

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Evaluación de los Agentes de riesgo físicos y las condiciones de seguridad
en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II

Autores:

Jhon Gerson Cano Rafael
Wendell Joe Pérez Coila

Asesor:

Mg. Dennis Omar Díaz Bulnes

Lima, 8 de agosto del 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS


Mg. Dennis Omar Díaz Bulnes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: *“Evaluación de los Agentes de riesgo físicos y las condiciones de seguridad en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II”* constituye la memoria que presenta los Bachiller(s) **Cano Rafael, Jhon Gerson y Pérez Coila, Wendell Joe** para aspirar al título de Profesional de Ingeniero Ambiental ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima a los *18 días mes de septiembre del año 2019*



Mg. Dennis Omar Díaz Bulnes

Evaluación de los agentes de riesgo físicos y las condiciones de seguridad en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II

TESIS

Presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

JURADO CALIFICADOR



Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez
Presidenta



Mg. Joel Hugo Fernández Rojas
Secretario



Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio
Vocal



Ing. Orlando Alan Poma Porras
Vocal



Ing. Dennis Omar Díaz Bulnes
Asesor

Lima, 08 de agosto de 2019

Este trabajo es dedicado en primer lugar a Dios por haberme brindado el entendimiento y sabiduría para tomar las decisiones más acertadas para alcanzar este objetivo, a mis padres, familiares y amigos por mostrarme siempre su apoyo incondicional, y a mis maestros y asesores por su orientación profesional en cada paso que tuve para alcanzar este objetivo.

Wendell Pérez

Dedico este trabajo a Dios en primer lugar y a todas las grandes personas que nos brindaron su apoyo, a mi madre y hermana por mostrarme siempre su apoyo incondicional, y a los maestros y asesores por su orientación profesional en cada paso que se tuvo para alcanzar este objetivo.
Jhon Cano

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios en primer lugar por ser nuestro guía en cada momento de nuestra vida, por las enseñanzas que recibimos diariamente, y por como él obra cada día con su amor y gracia.

En segundo lugar, a nuestros padres, que siempre nos brindaron su apoyo en todo momento en nuestra formación profesional.

A nuestra alma mater la Universidad Peruana Unión por haberme brindado las competencias para la formación profesional de quienes somos hoy en día.

A nuestro asesor de tesis MSc Dennis Omar Díaz Bulnes por orientarnos dando pautas claras y precisas para la aplicación del proyecto de este trabajo.

A nuestra asesora estadista Ing. Mercedes Jara por el seguimiento que tuvo con nuestro trabajo, por sus consejos, su comprensión, apoyo y paciencia.

Finalmente, a todos los que han contribuido de alguna u otra forma para que este trabajo pueda realizarse.

A todos muchas gracias.

Índice General

Índice General.....	v
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de anexos.....	xi
Resumen.....	xii
Summary.....	xiii
Capítulo I.....	14
El problema.....	14
1.1. Identificación del problema.....	14
1.2. Justificación de la investigación.....	20
1.3. Presuposición filosófica.....	21
1.4. Objetivo General.....	23
-Capitulo II.....	24
Revisión de Literatura.....	24
2.1. Antecedentes de investigación.....	24
2.2. Conceptos relacionados a la seguridad y salud Ocupacional.....	27
2.3. Importancia de la Seguridad y Salud Ocupacional.....	29
2.4. Condiciones de trabajo.....	30
2.5. Percepción de salud Derivada del Trabajo.....	32
2.6. Higiene ocupacional.....	32
2.7. Riesgos (prevención de riesgos laborales).....	33
2.8. Tipos de riesgos laborales.....	33
CAPITULO III.....	62
METODOLOGIA.....	62
3.1. Área de estudio.....	62
3.2. Diseño y tipo de investigación.....	70

3.3. Equipos y Materiales.....	71
3.4. Formulación de hipótesis	72
3.5. Variables de estudio	72
3.6. Operacionalización de variables	73
3.7. Técnicas de recolección de datos	75
3.8. Procedimiento de Ejecución del proyecto.....	77
3.9. Diagnóstico del proyecto para la identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles	89
3.10. Evaluación de las condiciones de seguridad, y monitoreo de los factores de riesgo físico (estrés térmico y ruido)	96
CAPITULO IV.....	143
Resultados y Discusiones.....	143
4.1. Análisis de la Percepción de las Condiciones de seguridad	143
4.2. Análisis de la relación del nivel de Ruido y las condiciones de seguridad.....	150
4.3. Análisis de la relación del nivel de riesgo Estrés Térmico y las Condiciones de Seguridad	154
CAPÍTULO V	159
Conclusiones y Recomendaciones	159
Referencias.....	161
ANEXOS	167
CAPÍTULO VI.....	195
Propuesta de Implementación	195
6. Controles del Factor de riesgo estrés térmico en el sector construcción	195
6.1. Controles administrativos para ruido	195
6.2. Controles administrativos para estrés térmico	209

Índice de Tablas

Tabla 1 Exposición de ruido	42
Tabla 2 <i>Enfermedades relacionadas con el calor: Causas, síntomas</i>	58
Tabla 3 <i>Cálculo del índice WBGT</i>	59
Tabla 4 Descripción del proyecto	63
Tabla 5 Distribución de las Áreas de trabajos y puestos	68
Tabla 6 Horarios de Trabajo por áreas.....	68
Tabla 7 Planilla operativa del RAP-01	69
Tabla 8 Equipos y Materiales	71
Tabla 9 Operacionalización de variables independientes del proyecto de Investigación.....	73
Tabla 10 Operacionalización de variable dependiente	74
Tabla 11 Calculo de índices de seguridad.....	85
Tabla 12 Calculo de horas hombres trabajados	85
Tabla 13 Personal profesiones y actividades en RAP-01	89
Tabla 14 Nivel de probabilidad.....	93
Tabla 15 Nivel de consecuencias previsibles.....	93
Tabla 16 Nivel de exposición	94
Tabla 17 Valoración del Riesgo.....	94
Tabla 18 Índice para la evaluación y valoración de riesgos	95
Tabla 19 Descripción de los puestos de trabajo.....	96
Tabla 20 Datos generales	99
Tabla 21 Conocimientos de los factores de riesgo ruido y estrés térmico.....	100
Tabla 22 Condiciones presentes del desarrollo del trabajo.....	100
Tabla 23 Condiciones de bienestar físico	101
Tabla 24 Condiciones de riesgo Estrés Térmico.....	102
Tabla 25 Condiciones de Riesgo Ruido.....	102

Tabla 26	Percepción de controles de Riesgo estrés térmico y ruido.....	103
Tabla 27	Equipos y usos frecuentes para la medición de ruido	111
Tabla 28	Dosímetro.....	112
Tabla 29	Límites permisibles del nivel de ruido.....	114
Tabla 30	<i>Valores límites máximos permisibles para el índice WBGT de acuerdo con la categoría de trabajo y el porcentaje de trabajo descanso.....</i>	130
Tabla 31	<i>Valores límites de acción para los WBGT de trabajo recomendados por la ACGIH y la guía 2 del DS 055-2010</i>	131
Tabla 32	<i>Ecuación de TGBH</i>	131
Tabla 33	Nivel de Conocimiento de los factores de Riesgo (Ruido y estrés térmico)	143
Tabla 34	<i>Percepción sobre las condiciones presentes del desarrollo del trabajo</i>	145
Tabla 35	<i>Percepción sobre las condiciones de bienestar físico</i>	146
Tabla 36	<i>Percepción sobre las condiciones de estrés térmico</i>	147
Tabla 37	<i>Percepción sobre las condiciones de riesgo ruido</i>	148
Tabla 38	<i>Percepción de Controles de Riesgo</i>	149
Tabla 39	<i>Promedio del nivel de ruido.....</i>	152
Tabla 40	<i>Significancia del nivel de ruido</i>	152
Tabla 41	<i>Correlación del nivel de riesgo ruido y las condiciones de seguridad</i>	152
Tabla 42	<i>Promedio del nivel de Estrés Térmico</i>	155
Tabla 43	<i>Significancia del nivel de Estrés térmico.....</i>	156
Tabla 44	<i>Correlación del nivel de riesgo ruido y las condiciones de seguridad</i>	157
Tabla 45.	Actividades en el reservorio apoyado proyectado (RAP-01)	187
Tabla 46	Descripción de los equipos y Herramientas	190

Índice de Figuras

Figura 1 Correlación entre el Rendimiento y Aumento de la Temperatura Ambiental (J. Ruiz & Pabón, 2015)	55
Figura 2 Ubicación del distrito de San Juan de Lurigancho (Plano aprobado). Consorcio Juan Pablo II	64
Figura 3 Notificaciones según actividad económica, noviembre 2017	79
Figura 4 Notificaciones según actividad económica, diciembre 2017	80
Figura 5 Notificaciones según actividad económica, enero 2018.....	80
Figura 6 Notificaciones según actividad económica, febrero 2018	81
Figura 7 Notificaciones según actividad económica, marzo 2018	81
Figura 8 Notificaciones según actividad económica, abril 2018	82
Figura 9 Notificaciones según actividad económica, mayo 2018.....	82
Figura 10 Notificaciones según actividad económica, Junio2018.....	83
Figura 11 Reporte de accidentes – incidentes y enfermedades ocupacionales.....	83
Figura 12 Evolución mensual de las notificaciones de trabajo, 2017-2018	84
Figura 13 Índice de frecuencia mensual	86
Figura 14 Índice de gravedad de accidentes - mensual.....	87
Figura 15 Índice de accidentabilidad - mensual	87
Figura 16 Índice acumulado.....	88
Figura 17 Horas hombre trabajadas	88
Figura 18 Ubicación del reservorio apoyado proyectado	90
Figura 19 Organigrama de procesos	91
Figura 20 Flujograma de proceso de recepción de proyecto	92
Figura 21 Índice de estimación del nivel de riesgo.....	95
Figura 22 Barotermohigrometro	103
Figura 23 Valoración de la temperatura del mes de enero.....	104

Figura 24 Valoración de la temperatura del mes de febrero	104
Figura 25 Valoración de la temperatura del mes de marzo	105
Figura 26 Valoración de la temperatura del mes de abril	105
Figura 27 Valoración de la temperatura del mes de mayo.....	106
Figura 28 Valoración de la temperatura del mes de junio	106
Figura 29 Valoración de la humedad relativa del mes de enero	107
Figura 30 Valoración de la humedad relativa del mes de febrero	107
Figura 31 Valoración de la humedad relativa del mes de marzo.....	108
Figura 32 Valoración de la humedad relativa del mes de abril.....	108
Figura 33 Valoración de la humedad relativa del mes de mayo	109
Figura 34 Variación de la humedad relativa en el mes de junio.....	109
Figura 35 Formato de monitoreo de medición de ruido (puesto capataz)	120
Figura 36 Formato de monitoreo de medición de ruido (operario de carpintería).....	123
Figura 37 Formato de monitoreo de medición de ruido (operario de perforación)	126
Figura 38 Formato de monitoreo de medición de ruido (ayudante general).....	129
Figura 39 Partes de medidor de estrés térmico	133
Figura 40 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (Operario de carpintería)	136
Figura 41 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (capataz).....	138
Figura 42 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (ayudante general)	140
Figura 43 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (Operario de perforación)	142
Figura 44 Resultados de los niveles de ruido.....	150
Figura 45 Niveles de ruido según las condiciones de riesgo ruido.....	153
Figura 46 Resultado de monitoreo de Estrés térmico	154
Figura 47 Niveles de Estrés Térmico según las condiciones de riesgo estrés térmico	157

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia	167
Anexo 2 Operacionalización de variables	168
Anexo 3 Registro Grafico de Ruido Estacionario (estable), fluctuante e impulsivo y esquematación grafica de conceptos	169
Anexo 4 Esquema de medidor de nivel de presión sonora	169
Anexo 5 Flujograma de la investigación	170
Anexo 6 Ficha de calibración de equipo estrés térmico	171
Anexo 7 Ficha de calibración de equipo dosímetro	173
Anexo 8 Registro de monitoreo de riesgo físico ruido	174
Anexo 9 Registro de monitoreo de riesgo físico (Estrés térmico)	175
Anexo 10 Procedimiento de trabajo de factor de riesgo ruido.....	176
Anexo 11 Procedimiento de trabajo factor de riesgo estrés térmico	182
Anexo 12 Procedimiento de actividades del rap 4	187
Anexo 13 Descripción de Equipos y herramientas	190
Anexo 14 Permiso de Ejecución del proyecto	194

Resumen

La presente investigación tiene por objeto evaluar los agentes de riesgo físicos ruido, estrés térmico y las condiciones de seguridad en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II. Se desarrolló la investigación en el marco de 3 fases, la primera consistió en diagnóstico situacional del proyecto haciendo el estudio de los índices de accidentabilidad y reportes de índice de gravedad, también se determinó los niveles de riesgo a través de la matriz IPER-C con la finalidad de describir el nivel de riesgo en las actividades y por último se evaluó por medio del cuestionario de 6 dimensiones donde se analizó el nivel de conocimiento y percepción de los riesgos físicos (Ruido y estrés térmico) en la segunda fase se ejecutó el monitoreo de los factores de riesgo físicos (Ruido & estrés térmico); y la tercera fase donde se analizó los resultados de las mediciones de los factores de riesgo y la relación con las percepción de las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante la correlación de las variables de estudio. Los resultados revelan que existe relación significativa entre el nivel de estrés térmico y la percepción de las condiciones de riesgo de estrés térmico con una sig. de 0.06, así también se encontró una relación débil negativa entre los niveles de ruido y la percepción de las condiciones de riesgo ruido con una sig. de 0.663. Por lo tanto, se concluye que existe relación entre la percepción y el nivel de estrés térmico, sin embargo, para el factor de riesgo ruido existe una relación inversa, debido al desconocimiento del factor de riesgo ruido.

Palabras Clave: Ruido, estrés térmico, percepción, conocimiento.

Summary

The purpose of this research is to evaluate the physical risk agents noise, thermal stress and safety conditions in the collaborators of the Juan Pablo II consortium. The investigation was carried out in the framework of 3 phases, the first one consisted of situational diagnosis of the project making the study of accident rates and severity index reports, risk levels were also determined through the IPER-C matrix with The purpose of describing the level of risk in the activities and finally was evaluated through the 6-dimensional questionnaire where the level of knowledge and perception of physical risks (Noise and thermal stress) in the second phase was monitored. of physical risk factors (noise & thermal stress); and the third phase where the results of the risk factor measurements were analyzed and the relationship with the perception of the safety conditions of the work area through the correlation of the study variables. The results reveal that there is a significant relationship between the level of thermal stress and the perception of the thermal stress risk conditions with a sig. of 0.06, thus a weak negative relationship was also found between noise levels and the perception of noise risk conditions with a sig. of 0.663. Therefore, it is concluded that there is a relationship between perception and the level of thermal stress, however, for the noise risk factor there is an inverse relationship, due to ignorance of the noise risk factor.

Keywords: Noise, thermal stress, perception, knowledge

Capítulo I

El problema

1.1. Identificación del problema

Según Gonzáles, Sierra, Martínez, Muraira y Catalina (2010) el área de la seguridad salud e higiene ocupacional es muy amplia, incluye desde las condiciones de las instalaciones, procesos y conducta de los colaboradores. Escobar (2014) menciona que a nivel mundial diferentes industrias e organizaciones no reconocen el alcance de la seguridad y salud ocupacional, limitando su actividad laboral por factores de riesgo inducidos capaces de alterar el ambiente de trabajo y en consecuencia perjudicar en la salud del trabajador, viéndose reflejados también en el desconocimiento de la prevención de accidentes e incidentes laborales, así como enfermedades ocupacionales los cuales son el motivo de los fuertes costos de indemnización y multas que deben de pagar por no contar con un sistema de prevención de riesgos.

La Organización Internacional del Trabajo (2017) menciona que cada día 7400 personas mueren a causa de enfermedades y accidentes relacionadas con el trabajo, acumulando más de 2.78 millones de muertes por año, así mismo Mejía, Miraval, Quiñones, y Gomero (2015) afirma que cada 15 segundos un latinoamericano contrae una enfermedad o sufre un accidente laboral, debido a las malas condiciones laborales.

Espín (2014) sostiene que existen factores físicos que afectan directamente la salud y el bienestar del trabajador, alterando los niveles de ruido, los niveles de humedad y temperatura, la calidad de iluminación. Así mismo Velastegui (2017) afirma que los riesgos presentes en la industria son diversos y se desarrollan según el tipo de actividad a realizar, siendo necesario prestar atención a aquellos que pasan inadvertidos, ya que al no producir consecuencias prontas y evidentes se los deja de lado, generando graves repercusiones a largo plazo.

Espín (2014) precisa que “la salud laboral u ocupacional es el grado de bienestar físico mental que resulta de las condiciones ambientales donde el trabajador desarrolla la actividad”, de las cuales se resalta el ruido y estrés térmico como principales afectantes a el desempeño del trabajador en las actividades constructivas.

El Perú por ser un país en vías de desarrollo, están emergiendo diversas actividades económicas, de las cuales el sector de construcción está asociada a un gran número de notificaciones de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Según el Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, mediante el boletín estadístico de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, reporta un total de 20876 accidentes ocurridos durante el año 2016, correspondiendo el (11%) al sector construcción siendo el tercer sector con mayor índice de accidentes con un total de 2387 accidentes notificados al Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo (2016).

En la actualidad en el Perú se tiene establecida un reglamento orientado al sector construcción, dentro del reglamento nacional de edificaciones conocida como la G.050, donde se establece que en el inciso 17 al uso del protector auditivo siempre y cuando la actividad sea necesario herramientas manuales que produzcan ruido, así también se conoce que no solo las herramientas manuales producen ruido, sino también la maquinaria pesada que realiza actividades en los alrededores del área de trabajo, por lo tanto es de considerar las mediciones por dosimetría en las áreas de trabajo. También se puede definir que existe un vacío legal para la determinación de los niveles de ruido y estrés térmico a cielo abierto en zonas costeras donde las temperaturas son elevadas en estaciones de verano, lo que lleva al trabajador a sufrir golpes de calor, desmayos y deshidratación.

La construcción, el transporte de material, el transporte público y el crecimiento poblacional alteran el equilibrio natural, y causa ruido en las zonas de trabajo y puede desencadenar afectaciones a los trabajadores como enfermedades ocupacionales (Cohen, 2017).

El estado peruano exige en la ley 29783 (2011) en el art. 33 los registros obligatorios del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, dentro de estos requisitos menciona como obligación de las instituciones realizar las mediciones de monitoreo para determinar la dosis de ruido, estrés térmico y otros riesgos físicos asociados a las actividades que desarrollen, sin embargo no es requisito en las actividades constructivas que se desarrollen por periodos cortos como obras de construcción civil de pistas, rehabilitación de veredas, instalación de redes de agua, desagüe, gas natural y suministro eléctrico los cuales pueden traer grandes afecciones a los trabajadores, como enfermedades, lesiones todo por la inexistencia de registros de las condiciones de físicas donde se realizan las actividades constructivas. Por lo cual es necesario incluir en las bases de concursos públicos y en el plan de trabajo de seguridad y salud en el trabajo del perfil técnico de todos los proyectos mayores de 3 meses de ejecución y cumplir con el requisito estipulado en la ley.

El índice de elevadas enfermedades y accidentes en el sector de construcción está delimitado por las diversas labores realizadas y técnicas constructivas utilizadas en el ámbito de la construcción, la evolución de peligros y riesgos que se da a medida que se van completando las diferentes fases de la obra, así como la complejidad de los riesgos de los materiales y herramientas utilizadas en el desarrollo de la construcción, siendo estos algunos de los aspectos que hacen que sea un sector que presente diferentes características específicas que lo diferencian del resto de sectores económicos (A. Calderón, 2012).

Calderón (2006) alega que una causa asociada al problema ya mencionado es la insensibilidad por parte de las empresas del sector construcción, que se ve reflejada en la ausencia de una cultura preventiva de seguridad y la falta de priorización en base a esta, generando pérdidas económicas en las constructoras por el incremento de los índices de accidentabilidad. Por su parte el Ministerio de trabajo (2013) hace referencia que las pérdidas económicas que ocasionan los accidentes de trabajo se clasifican en dos: por incapacidad, que generan gastos en tratamiento de las lesiones ocasionadas, y en caso de muerte, indemnización; añadiendo también los gastos que se pueden producir por daños a las maquinarias, equipos y atrasos en el avance de la obra.

Frente a esta problemática Caveró (2017), cita a (Diego Cardona y Eugenia de la Torre) los cuales mencionan:

“Según estudios de la Organización Mundial de la Salud, invertir en la recuperación de un trabajador es menos rentable para una empresa, que gestionar un plan de protección y prevención de riesgos. El problema es que no muchas compañías están dispuestas a destinar dinero para que esto ocurra”

El enfoque que se da es claro, el ruido, estrés térmico, y otros factores de riesgo físico, son causantes del alto índice de enfermedades y accidentes laborales, y por la inexistencia legal o vacío administrativo las condiciones de trabajo donde el colaborador desarrolla sus actividades son deplorables, las condiciones presentes se van a repetir siempre y cuando no se exija el cumplimiento en el sector construcción.

Por lo tanto, se necesita un registro del desarrollo del ruido en el sector construcción para determinar los niveles de ruido y estrés térmico a los que se somete a los trabajadores en un periodo de tiempo y bajo las mismas condiciones de trabajo.

Frente a esto Espín (2014), en su tesis para obtener el Grado académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “Los Riesgos Físicos y su Incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica maquinarias Espín” el estudio permitió identificar que la gestión de seguridad es mínima, y que esto perjudica en la evaluación de los riesgos existentes, además se concluye que existe una incidencia desfavorable de las condiciones frente a la salud de los colaboradores, reflejándose en las enfermedades profesionales como la hipoacusia para algunos puestos de trabajo de acuerdo a dictamen médico de exámenes ocupacionales específicos que se aplicaron en los colaboradores que se encuentran expuestos a factores de riesgo físico como ruido.

Por su parte Delgado (2016), previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “El Estrés Térmico y su Incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la Empresa Agroindustrial Agrocueros S.A.” el estudio permitió identificar el estrés térmico como un riesgo físico que afecta a la salud de los colaboradores y que la empresa no ha implementado algún tipo de medida para el control del riesgo, de modo que permita mitigar el estrés térmico, el mismo que puede desencadenarse en accidentes o enfermedades laborales.

De esta manera (Cabrera, 2015; Espinoza, 2017; Franco, 2017; Jordan, 2017), realizaron investigaciones similares, evaluando los factores de riesgos físicos y cómo inciden en el ambiente laboral y la salud de los trabajadores, concluyen que dichos factores de riesgo físicos son determinantes para las organizaciones y/o industrias, la falta de monitoreos o de controles frente a esto, son escasas o muchas veces inexistentes, desencadenando enfermedades y/o accidentes que son pérdidas humanas y por ende pérdidas para las organizaciones. Del mismo modo sucede en el Consorcio Juan Pablo II.

El “Consortio Juan Pablo II” es una, empresa peruana constituida legalmente el año 2012, con el fin de brindar soluciones integrales de construcción y mantenimiento generales. Desde esa fecha “Consortio Juan Pablo II” ha venido asumiendo el compromiso de brindar el mejor servicio para satisfacer las exigencias de los clientes.

En la actualidad el “Consortio Juan Pablo II” se encuentra en la ejecución del proyecto de obra “Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del proyecto especial los Ángeles - Distrito de San Juan de Lurigancho” donde cuenta con 250 colaboradores en 28 asentamientos humanos en toda el área de influencia directa del proyecto, el mismo que tiene una extensión de 660933.71 m².

El principal problema es la falta de control de los agentes de riesgo físicos (ruido & estrés térmico) y su relación con las condiciones de seguridad en los proyectos de inversión pública. Por lo cual, la inexistencia de obligatoriedad de monitoreos de agentes físicos en proyectos de construcción incrementa los niveles de riesgo al cual los colaboradores están expuestos, además de no dar importancia a la evaluación de las condiciones de seguridad y salud de los colaboradores en las diferentes actividades, para así garantizar la protección de estos, y de esta manera conseguir un aumento de productividad teniendo mejores estándares de seguridad y salud en el trabajo y así lograr un buen clima organizacional, se identifica la necesidad urgente de implementar un sistema de prevención rápido y eficaz, que minimice el impacto de la actividad sobre el capital humano, para proteger y salvaguardar la salud de los colaboradores, optimizando los recursos para obtener crecimiento, rentabilidad y reconocimiento.

En tal sentido, se espera que con la evaluación y análisis de los riesgos físicos Estrés térmico, ruido y las condiciones de seguridad y salud de los colaboradores del proyecto “Consortio Juan Pablo II” se encuentra en la ejecución del proyecto de obra “Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del proyecto especial los Ángeles - Distrito de San Juan de Lurigancho”

se pueda promover una cultura de prevención de riesgos y accidentes laborales y de esta manera cumplir con las especificaciones propuestos por la ley 29783.

1.2. Justificación de la investigación

La presente investigación busca hacer la medición de ruido y estrés térmico en el ambiente de trabajo, para poder prevenir los índices de accidentabilidad y enfermedades profesionales en la organización. Ya que el compromiso de cumplimiento de la ley se refleja en el deseo de prevención de la integridad del valor humano.

Por ello el desarrollo del presente estudio “Evaluación de Agentes de riesgo físicos ruido, estrés térmico y las condiciones de seguridad en los colaboradores obreros del consorcio Juan Pablo II y sus correspondientes propuestas para controlar los riesgos detectados” contribuirá a lograr los siguientes beneficios: a corto plazo se determinara las acciones y/o fallas que originan los factores de riesgo y enfermedades profesionales los cuales generan ausentismo laboral, horas extras y esto genere sobre costo al consorcio, además se propondrá opciones de control a dichas fallas, trayendo consigo facilidad de manejo y reducción de costos extras. A mediano plazo ayudara en la elaboración de procedimientos, capacitaciones e instrucciones para sensibilizar a los colaboradores en base a la seguridad y salud en el trabajo, mostrando el compromiso que tiene la empresa frente al cuidado de la integridad de sus colaboradores para mejorar los procesos productivos optimizando el manejo y control de los riesgos físicos, esto se puede dilucidar que será opacado a largo plazo por la mejora de la calidad de vida del trabajador, ayudando a ayudando a propiciar un ambiente saludable de trabajo seguro, como también disminuyendo de gastos de sanciones legales.

- **Utilidad teórica**

La investigación presenta utilidad teórica porque al evaluar los riesgos físicos ruido y estrés térmico, así como las condiciones de seguridad, esta contribuye con todos los interesados en el tema, principalmente a industrias o sectores que se ven involucrados con factores físicos similares, como fuente de consultas en sus investigaciones.

Debido a que en el Perú existen pocas investigaciones que evalúen los riesgos físicos y las condiciones de seguridad de distintos sectores, se destaca que la presente investigación será fuente de consulta aplicable en trabajos de investigación con problemáticas similares además que se adecuan a la realidad de nuestro país.

- **Utilidad practica**

La utilidad práctica viene dada con la presentación de una propuesta de solución al problema investigado, asimismo esta podrá ser usada como base teórica para investigaciones posteriores.

Frente a lo mencionado el diseño del sistema de prevención y control de riesgos físicos es de utilidad práctica por que proporciona una solución frente a los accidentes e incidentes ocasionados por dichos factores aplicables a distintos sectores que tengan problemáticas similares asimismo esta servirá como base teórica para investigaciones de problemática similar en el Perú.

1.3. Presuposición filosófica

Teniendo presente la cosmovisión cristiana el ser humano es la criatura más preciada creada por Dios haciéndola a su imagen y su semejanza (Génesis 1: 26-27), esto conlleva a que todo ser vivo como creación de un Dios piadoso y celoso de su creación, merece un ambiente de trabajo seguro y que no perjudique su salud e integridad física.

Los seres humanos criaturas inteligentes deben tener en cuenta “prever el peligro y evitarlo, porque eso es actuar con inteligencia” (Proverbios 27:12), en el ámbito laboral la identificación de peligro y evaluación de riesgos es de suma importancia, previendo en la reducción y minimización de los incidentes o accidentes de trabajo, logrando gracias a este inculcar en la persona una cultura de prevención, por ende no se debe de esperar experimentar un suceso riesgoso que involucre el bienestar físico de la persona, más por el contrario todo lo que uno hace debe hacerlo según sus fuerzas, considerando la seguridad y la integridad de la salud en primer lugar, teniendo siempre presente, que el ser humano es administrador de los recursos que Dios otorgó y el cuerpo es el recurso más valioso que posee. Teniendo presente la cosmovisión cristiana, el ser humano es la criatura más preciada creada por Dios haciéndola a su imagen y su semejanza (Génesis 1: 26-27), esto conlleva a que todo ser vivo como creación de un Dios piadoso y celoso de su creación, merece un ambiente de trabajo seguro y que no perjudique su salud e integridad física.

Por consiguiente desde la perspectiva cristiana, Dios muestra al ser humano en Marcos 13:23 que debe tener cuidado y prevenir en todo, haciendo alusión a lo que él nos mostró, anticipando todo lo que puede ocurrir, en síntesis, la palabra prevenir que proviene del latín *prevenire* cuyo significado es, “preparar con anticipación lo necesario para un fin” para estar a la vanguardia y anticipación a todo acontecimiento (accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales), por esta cosmovisión ética cristiana se desea contribuir a la mejora en sistemas de prevención, para que estas sean de tipo activas y consecuentes en cada nivel los procesos de la actividad económica. Cumpliendo con el papel que Dios encomendó al ser humano para cuidar del prójimo y el ambiente.

1.4. Objetivo General

Determinar la relación de los Agentes de riesgo físicos con las condiciones de seguridad en los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II

1.4.1. Objetivos específicos

- Determinar la relación de los niveles de ruido ocupacional con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II
- Determinar la relación del índice de estrés térmico con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II

-Capítulo II

Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes de investigación

Rodrigo Espín (2014a), en la tesis para obtener el Grado académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “Los Riesgos Físicos y su Incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa Metalmecánica Maquinarias Espín” el estudio permitió identificar que la gestión de seguridad realizada es mínima, y que esto complica la determinación evaluación y control de los riesgos existentes, además que las condiciones de seguridad ocupacional si incide y es desfavorable por la presencia de enfermedades profesionales como la hipoacusia para algunos puestos de trabajo de acuerdo a dictamen médico de exámenes ocupacionales específicos aplicados a aquellos trabajadores que se encuentran expuestos frecuentemente a factores de riesgo físico como ruido.

Carlos Delgado (2016), previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “El Estrés Térmico y su Incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la Empresa Agroindustrial Agrocueros S.A.” el estudio permitió identificar el estrés térmico como un riesgo físico que afecta a la salud de los colaboradores y que la empresa no ha implementado algún tipo de medida para el control del riesgo, de modo que permita mitigar el estrés térmico, el mismo que puede desencadenarse en accidentes o enfermedades laborales.

Andrés Cabrera (2015), previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “La Gestión del Ruido Laboral y su Incidencia en las lesiones auditivas de la empresa Aluvidglass Cia. Ltda.” el investigador concluyó que la empresa no ha realizado

un nivel de acción por identificar, medir y evaluar el ruido laboral presente en áreas y puestos de trabajo, incidiendo esto sobre las lesiones auditivas del personal, además que los trabajadores en su mayoría afirman presentar problemas de audición y además no conocen sobre la aplicación de una acción de gestión para controlar el ruido laboral que de manera directa o indirecta afecta a la capacidad auditiva del trabajador.

Gabriela Franco (2017), previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “Ruido Laboral y su Incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa Carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda” el investigador concluyó que el ruido determina un riesgo laboral que afecta e incide en la salud de los trabajadores, en el ámbito del desarrollo de hipertensión arterial.

Mónica Espinoza (2017) previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “El Estrés Térmico por Calor y su Incidencia en la salud de los trabajadores” el estudio permitió identificar que las condiciones de estrés térmico bajo las que laboran los operarios inciden para que ésta persona sea más propensa a contraer afecciones graves a su salud, indicando también que la deshidratación es la principal afección a la salud que presentan los trabajadores de dicha empresa.

Edisson Jordan (2017) previo a la obtención del grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la facultad de Ingeniería Industrial, realizó una investigación titulada “Estrés Térmico y su Incidencia en la fatiga normal de los trabajadores del área de producción de la Curtiduría Hidalgo” el estudio permitió identificar que es de suma importancia encontrar una solución para el discomfort térmico encontrado y para la fatiga

normal existente en la empresa, ya que esto incide en el bienestar de los trabajadores y en una mejora de la productividad de la empresa.

Edwin Leonardo Sánchez Almeida (2012); en la tesis para obtener el grado académico de Ingeniero Mecánico de la Universidad Técnica de Ambato, realizó una investigación titulada, “Estudio de Ruido, Iluminación y Vibraciones en la empresa Agroindustrial Agrocueros S.A para mejorar el ambiente laboral”, el estudio permitió determinar el área de mayor riesgo producido por los factores físicos de iluminación y determinar los niveles de vibración a los que los trabajadores están expuestos, concluyendo con recomendaciones y controles para evitar futuros accidentes y enfermedades ocupacionales que pueden ocurrir en el área de trabajo.

Bedoya Suarez Bryan (2010), en la tesis para obtener el grado de ingeniero industrial realizó una investigación con el título de “Evaluación de los Factores de Riesgo Físicos Ruido, Estrés Térmico e Iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la Cali” donde se evaluó los factores de riesgo físicos y procedió a implementar mejoras y desarrollar programas para controlar los riesgos físicos: ruido, estrés térmico e iluminación.

Pavon García Ignacio (2007), en la tesis para obtener el grado de doctor en ciencias ambientales realizó una investigación con el título de “Ambientes Laborales de Ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones” la investigación determinó los niveles sonoros a los que están expuestos los trabajadores en el sector de minería, proponiendo mejoras en las mediciones y tomas de muestras con más exactitud.

Mueraz Coz Israel J. (2015), en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de higiene y seguridad industrial realizó una investigación titulada “Evaluación de Ruido y Vibraciones de cuerpo entero en el proceso de carguío y acarreo de mineral de una operación minera a tajo abierto”, donde el estudio permitió, determinar los niveles de exposición de ruido

y vibración de cuerpo entero donde se encontró un máximo de 84 dB y se tomó acciones de prevención.

Julián Andrés Sánchez Sterling (2016), en la revista colombiana de Salud Ocupacional dio énfasis a la importancia del Estrés térmico con la investigación “El Estrés Térmico: ¿un nuevo riesgo con incidencia creciente?” El cual permitió identificar que las altas temperaturas producidas por el estrés térmico han estado produciendo muertes y enfermedades por deshidratación en Colombia y que debe enfocarse al ámbito laboral como un fenómeno de creciente riesgo.

Olarieta, García, Pérez y Rivera (2012), en su investigación “Hipoacusia” menciona a la Hipoacusia causada por ruido, como la segunda causa más frecuente de hipoacusia, esto que causa lesiones cocleares, también daños en las vías auditivas centrales, esto puede desencadenar una pérdida permanente de la audición a causa de ruidos excesivos o exposición a largo plazo a ruidos de gran intensidad.

2.2. Conceptos relacionados a la seguridad y salud Ocupacional

Los conceptos más utilizados para el presente trabajo de investigación se describen a continuación de acuerdo al glosario de términos del DS N° 005-2012-TR.

Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: “Es un órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacional, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del empleador en materia de prevención de riesgos”.

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo: “Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición”.

Condiciones de salud: “Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora”.

Control de riesgos: “Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”.

Cultura de seguridad o cultura de prevención: “Conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten los miembros de una organización”.

Emergencia: “Evento o suceso grave que surge debido a factores naturales o como consecuencia de riesgos y procesos peligrosos en el trabajo que no fueron considerados en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo”.

Enfermedad profesional u ocupacional: “Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo”.

Equipos de Protección Personal (EPP): “Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo”.

Gestión de la Seguridad y Salud: “Aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos”.

Gestión de Riesgos: “Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados”.

Identificación de Peligros: “Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características”.

Peligro: “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente”.

Riesgo: “Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente”.

Riesgo Laboral: “Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.

Salud: “Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad”.

Salud Ocupacional: “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”.

Seguridad: “Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales”

2.3. Importancia de la Seguridad y Salud Ocupacional

La seguridad y la Salud Ocupacional son temas fundamentales, a pesar de que, a la fecha en el Perú, hay empresas que no toman conciencia de esto, considerándolo en muchos casos como

perdida, una actitud negativa, que no permite que exista una cultura de seguridad dentro de la organización.

Según el Director de la OIT Somavia (2008) “Cada año millones de accidentes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo afectan de manera negativa al ser humano, las empresas, la economía y el medio ambiente. Sabemos que, evaluando riesgos y peligros, combatiéndolos en origen y promoviendo una cultura de prevención, podemos reducir de manera significativamente las enfermedades y las lesiones en el trabajo, es por ello la importancia que las empresas cuenten con Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”

2.4. Condiciones de trabajo

El trabajo es un conjunto de costumbres, creencias, valores; actos humanitarios, normas y sanciones; organización social y sistemas políticos; que está estructurada en la vida de los individuos. Algunos autores buscan abordar otros aspectos, como estresores físicos, fatiga física, mental, laboral y de las habilidades, accidentes de trabajo, entre otros y aspectos relacionados a la vida personal del trabajador, el concepto amplio de las condiciones de trabajo abarca muchas categorías y se puede determinar como "Un conjunto de situaciones en las que se desarrolla la actividad laboral y que influyen significativamente, tanto la experiencia del trabajo, como la dinámica de las relaciones laborales" (Silva, 2015).

Las condiciones de trabajo, se pueden asociar en dos aspectos, primero en: la calidad del empleo como la organización de las tareas y la satisfacción, se considera la contratación el ingreso de personal nuevo, horas de trabajo y vinculación de la seguridad social. Segundo se contempla el ordenamiento de la práctica profesional, donde se caracteriza por los ambientes, equipos e instrumentos de trabajo, la naturaleza de las actividades, riesgos y exigencias.

Tercero el grado de satisfacción laboral (Molina, Foreno, Marcela, Benavides, & Quintana, 2016).

Según el análisis de Silvia (2015) el clima de seguridad es un resumen de las percepciones que los empleados comparten sobre la seguridad en su entorno de trabajo, después se fue desarrollando varios conceptos de los cuales unos se centraron en la dimensión individual del fenómeno, refiriéndose a creencias del individuo, y otros se observaron desde la dimensión colectiva considerando los valores, normas, creencias y prácticas y procedimientos en seguridad.

Las condiciones presentes en el desarrollo de trabajo, se puede conocer como cambios en el ritmo de producción, horarios, tecnologías , aptitudes personales, relacionadas con el puesto de trabajo y de la ocupación que ejecuta el trabajador, asociadas a situaciones de riesgo derivadas del medio ambiente laboral, la carga de trabajo física, mental y organizacional (D. Delgado, 2012).

En el sector construcción el punto de vista de las condiciones de seguridad, es la actividad donde existe un porcentaje elevado de trabajadores que perciben un riesgo significativo de sufrir un incidente o accidente en su puesto de trabajo (INSHT, 2004).

Falcón (2016) menciona que las Condiciones de trabajo en el sector construcción son inadecuadas infringiendo las normas de salud y seguridad ocupacional, esto debido a que los colaboradores son sometidos a una carga laboral extremadamente grandes y laboran bajo condiciones exigentes y condiciones mínimas de seguridad.

Según Alles (2007) de todo el personal ingresante, los colaboradores que toleran trabajar en condiciones mínimas son los que quedan, y los demás generalmente abandonan el trabajo por enfermedades o debido a lesiones, o porque consideran que ya no pueden trabajar así, porque ponen su vida en riesgos.

2.5. Percepción de salud Derivada del Trabajo

Delgado (2012) afirma, “la percepción de salud es un proceso abiertamente cognitivo, de carácter espontáneo e inmediato, que permite realizar estimaciones o juicios más o menos básicos de la situación de salud según el estado de bienestar”, sin embargo, este discernimiento se ve influenciado por aspectos diferentes como estereotipos, condiciones del ambiente laboral, actitudes y motivaciones individuales.

Según Gonzales (2013) cuando el trabajo es percibido como de baja calidad, considerando las exigencias físicas y /o mentales, o el trabajo es monótono o repetitivo y otros tipos de experiencias estresantes, ocasionan impactos y daños considerables en la salud del colaborador, trayendo consigo consecuencias de insatisfacción y malestar provocando estrés laboral, y en muchos casos repercutiendo en una jubilación anticipada del colaborador.

2.6. Higiene ocupacional

Se entiende que es la ciencia que tiene por objetivo el reconocer, evaluar y controlar los agentes ambientales, los cuales se generan en el ambiente de trabajo y pueden causar enfermedades ocupacionales. Además que estudia evalúa y controla los factores ambientales existentes en el lugar de trabajo con el fin de prevenir las enfermedades profesionales, que afectan la salud y bienestar del trabajador (Albinagorta & Tello, 2005).

El campo de acción de la higiene ocupacional está directamente relacionado con el medio e indirectamente con el individuo con dificultad en la limitación ya que el medico requiere conocimientos del medio y el higienista del individuo, para poner en marcha la prevención. Entonces dilucidamos que la higiene estudia los ambientes para detectar y controlar aquellos factores de tipo físico, químico o biológico que afectan al trabajador. (Moyano, 2012)

Entonces en síntesis podemos entender que la higiene ocupacional es el estudio del ambiente de trabajo y su afectación a la salud de las personas, además con el fin de prevenir y controlar los riesgos que estos representan.

2.7. Riesgos (prevención de riesgos laborales)

Según el Decreto Supremo 005-2012 – Reglamento De La Ley De Seguridad y Salud En El Trabajo (2012) riesgos, “es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente”.

Según Collado (2008) el riesgo determina la existencia hipotética de un daño futuro, la cual no está determinada por condiciones causales o sucesos que se puedan identificar y caracterizar. “De esta manera, cuando la forma de realizar un trabajo supone la posibilidad de sufrir un daño en la salud, hablaremos de riesgo laboral”.

2.8. Tipos de riesgos laborales

En el Artículo N° 30 del reglamento de la ley 29783 hace mención los tipos de riesgos según los agentes a los que se están expuestos los colaboradores. Los cuales se pueden clasificar en riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgos Ergonómico.

2.8.1. Riesgos psicosociales

Martin & Pérez (1995) definen a los factores de riesgos Psicosociales como condiciones presentes en el ámbito laboral y que están relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que con su sola presencia pueden afectar tanto al desarrollo del trabajo como a la salud del trabajador.

Por su parte el Decreto Supremo 005-2012 – Reglamento De La Ley De Seguridad y Salud En El Trabajo (2012) en el artículo 103 menciona “se considera que existe exposición a los riesgos psicosociales cuando se perjudica la salud de los colaboradores, causando estrés y, a largo plazo, una serie de patologías clínicas como enfermedades cardiovasculares,

respiratorias, inmunitarias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, músculo esqueléticas, mentales, entre otras”.

2.8.2. Riesgos Ergonómicos

Para entender que son los Riesgos Ergonómicos, es necesario definir que es Ergonomía, y el Decreto Supremo 005-2012 – Reglamento De La Ley De Seguridad y Salud en el Trabajo (2012), la define como la ingeniería humana. “Es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los colaboradores a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador”

La Resolución Ministerial N° 375-2008- Norma Básica de Ergonomía (2008) define al riesgo Ergonómico “Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos”.

Collado (2008) Afirma que los factores de riesgo son las condiciones de trabajo potencialmente peligrosas que pueden suponer un riesgo para la salud, pueden tratarse de equipos, maquinarias, herramientas, sustancias nocivas o tóxicas, ruido, la falta de orden y limpieza, una mala organización de los turnos de trabajo, el trabajo nocturno.

2.8.3. Riesgos Químicos

Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, como los polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc. (J. Ruiz & Pabón, 2015)

2.8.4. Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos se dan por la posible afectación a microorganismos que puede dar lugar a enfermedades. El contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos, sustancias sensibilizantes de plantas y animales dan lugar al riesgo biológico y los vectores como insectos y roedores facilitan su presencia. (J. Ruiz & Pabón, 2015)

2.8.5. Riesgos Físicos

Los riesgos físicos son distintas formas de energía generadas por fuentes concretas que pueden afectar a los colaboradores que están sometidos a ellos (Baraza Sánchez, Castejón Vilella, & Guardino Solà, 2014)

Corresponden a fenómenos físicos resultantes de procesos industriales y del funcionamiento de máquinas, equipos y herramientas con capacidad de generar temperatura, ruido, humedad, vibración, presiones, iluminación y radiaciones (Mancera Fernández, Mancera Ruiz, M., Mancera Ruiz, M., & Mancera Ruiz, J., 2013, p. XVIII).

Estas formas de energía presentes en el medio ambiente tienen la potencialidad de causar lesiones a los operarios, dentro de estos factores están el ruido y vibraciones, temperaturas y presiones anormales, radiaciones ionizantes y no ionizantes” (Henaó, 2012, p. 10).

2.8.6. Ruido y sonido

El sonido se puede interpretar como, el disturbio vibratorio que usa un medio elástico para alterar la presión del medio capaz de producir una sensación auditiva en la persona con audición normal. El sonido se propaga a través de medios gaseosos pero también lo hace en medios líquidos y sólidos (Garrido Bullón, 1996).

Según Oficina internacional del trabajo (1997) “Cualquier sonido de intensidad superior a 90 dB (A), es molesto para los trabajadores y que los sonidos agudos pueden ser molestos en intensidades menores”

Se puede definir como ruido. La energía emitida originada por un fenómeno vibratorio que puede ser detectado por el oído y este provoca sensación de molestia. También se le puede asociar a la variación aleatoria de la presión a lo largo del tiempo (Segués, 2007).

Moscoso (2003) menciona que el ruido es considerado como un sonido simple o complejo de alta intensidad, que no es deseado por el oído, a su vez es acompañado de sensaciones de displacer y afecta de una forma negativa la salud y bienestar de los individuos o pobladores.

2.8.6.1. Naturaleza del Ruido

Según Hernández & otros (2000), se puede abarcar al ruido en dos tipos de ambientes, ruido ambiental: donde las manifestaciones más importantes de ruido surgen indudablemente en las ciudades; y ruido laboral donde el sector industrial es el principal afectado, ya que millones de colaboradores están expuestos en su área de trabajo.

Por lo anterior, se va definir el ruido generado por el sector industrial y por actividades antropogénicas. Según el Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía (2009) al ruido se le considera como un caso particular de sonido, una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.

2.8.6.2. Ruido laboral

El ruido laboral se caracteriza por ser molesto y desagradable, teniendo niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para el aparato auditivo del trabajador, se clasifico los mecanismos de exposición a ambientes ruidosos los cuales son; continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de estos la rapidez y profundidad con la que se desarrolle la pérdida auditiva, sin embargo en cualquiera de los casos es irreversible (Espín, 2014a).

Desde el punto de vista ocupacional, el ruido afecta principalmente a los trabajadores de minería, manufactura y construcción el ruido en ambientes ocupacionales es controlado

principalmente por Equipos de protección personal (EPP) y programas de vigilancia médica, que suponen audiometrías periódicas (Espín, 2014a). A continuación, podemos ver la clasificación de ruidos según la variación de tiempo como se muestra en el anexo 3.

Dependiendo de su variación en el tiempo

A continuación, se definirá los tipos de ruido según la variación del tiempo de exposición sin embargo puede existir diferencias de terminología, pero no existen contradicciones entre unas y otras, como se muestra en la siguiente imagen donde se esquematizan los tipos de ruido.

- **Ruido continuo.**-Según la Dirección General de Salud Ambiental DIGESA (2013) el ruido continuo o estacionario es aquel que mantiene el nivel de presión acústica constante en el tiempo, y sus máximos se producen en intervalos menores de un segundo además se subdivide a su vez en:
 - **Ruido Estable (Continuo o Constante).** - Es aquel cuyo nivel de presión acústica ponderada A (L_{AeqT}) permanece esencialmente constante. Si cumple que la diferencia entre los valores máximo y mínimo de (L_{AeqT}) sea inferior a 5 dB se le considera como Ruido estable (Sánchez Almeida, 2012).
 - **Ruido fluctuante (no constante).** - Se precisa que, este ruido es variado sin apreciarse una estabilidad. Sin embargo se las puede clasificar en: (Sánchez Almeida, 2012)
 - **Ruido fluctuante periódico:** con una cadencia cíclica.
 - **Ruido fluctuante aleatorio:** Varía constantemente de una manera aleatoria.
 - **Ruido Impacto (Impulsivo):** Una de las características es, el ascenso brusco de ruido y una duración total de impulso menor de un segundo y el tiempo transcurrido entre máximos ha de ser igual o superior a un segundo (Sánchez Almeida, 2012).

2.8.6.3. Física del sonido

Se puede determinar al sonido como un fenómeno físico que altera de una forma mecánica las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración que provoca una sensación auditiva (Segués, 2007).

Esa energía física producida por estructuras puestas en vibración, por diferentes medios mecánicos, electromagnéticos o cualquier otro mecanismo capaz de aportar energía para ese propósito (E. Ruiz, 1995).

Según Garrido (1996), las características físicas del sonido son el tiempo, la frecuencia y la intensidad (*Figura 1. Relación de las características*). El tiempo es definido como un ciclo, completo determinado como periodo (T) medido en segundos. La frecuencia es determinada por el número de ciclos por segundo o hertzios.

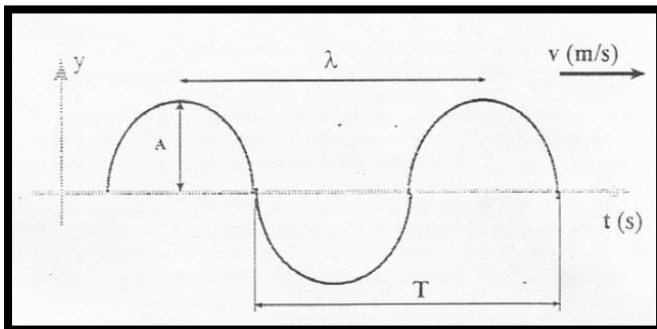


Figura 1: Relación de las características del sonido

$$\lambda \times f = v$$

λ = Longitud de Onda

f = frecuencia (Hz)

v = velocidad ($\frac{m}{seg}$.)

En el ambiente cotidiano es muy difícil encontrar sonidos puros, ya que la mayoría son superposiciones de sonidos de diferentes frecuencias y amplitudes que dan origen a sonidos complejos (E. Ruiz, 1995).

Entendemos que el sonido está conformado por una serie de características y complejidades, pero el oído humano es un sofisticado sistema con la capacidad de detectar y percibir estas frecuencias acústicas, comprendidas dentro del rango de 20 - 20.000 Hz (Jesús & Muñoz, 2013).

Desde la perspectiva de la física, la intensidad se define como la energía que atraviesa por segundo la superficie donde se propaga perpendicularmente la onda sonora. La intensidad de sonido se representa como L y matemáticamente de la siguiente fórmula (Garrido Bullón, 1996).

$$L = \frac{\text{Energía}}{\text{Tiempo} \times \text{Superficie}}$$

Según Garrido (1996), una de las formas de medir el sonido es mediante la potencia sonora, esta es definida como la energía emitida en la unidad de tiempo por una fuente determinada. Para poder hacer la medición de esta magnitud se utiliza el decibelio que combina dos niveles, de potencia o intensidad sonora, a este decibelio se le llama dB SPL, del inglés (sound pressure level) cuya función es medir el nivel de presión sonora absoluta de un foco emisor.

Ruiz (1995), menciona en su trabajo Doctoral:

“El Decibelio es una medida física y no una unidad de intensidad sonora o una referencia de la magnitud del subjetiva del sonido, es un valor numérico que representa la proporción del gasto de la potencia de salida a un valor arbitrario.”

La intensidad puede medirse de dos formas, manera directa y objetiva haciendo uso de equipos y aparatos, cuya funcionalidad es perciben rangos audibles por el ser humano (E. Ruiz, 1995).

Características del sonido

De los factores importantes que ejercen un importante papel para causar daño de la audición por ruido destacan.

Frecuencia

Va depender de que tan rápido sea los movimientos del cuerpo que vibra, las fluctuaciones rápidas se percibirán como sonidos agudos, y las fluctuaciones lentas como sonidos graves. En síntesis, podemos aseverar que si pudiéramos contar la cantidad de veces que la fuente sonora empuja al aire en un solo segundo, encontraríamos que los sonidos agudos son los que empujan al aire más veces que los sonidos graves. A la cantidad de veces que el cuerpo empuja al aire en un segundo se le denomina frecuencia y se mide en ciclos por segundo (1/s) o su equivalente Hertz (Hz). Cuando la cantidad de vibraciones por segundo esta entre 20 y 20000 Hz, nuestros oídos perciben estas perturbaciones como sonidos audibles o audio frecuencias (Garrido Bullón, 1996).

2.8.6.4. Medición del Ruido

Para la medición de la intensidad y niveles de presión acústica es necesario hacer uso y aplicación de equipos como, sonómetro, sonómetros integrados y dosímetro. Los equipos mencionados se describirán a continuación (Bedoya, 2010).

El sonómetro es instrumento para medir el nivel de presión acústica, aplicado con mayor frecuencia para medición de ruidos ambientales que permiten una fácil y cómoda toma de datos en puntos fijos (Bedoya, 2010).

Los sonómetros integrados portan como adicional circuitos electrónicos necesarios para llevar realizar la medición del nivel de presión acústica continua equivalente de la ponderación A, para poder realizar se necesita el ajuste a las precisiones establecidas por la norma CEI 804 para instrumentos <tipo 2> sin embargo es preferible usar un instrumento <tipo 1> para

aquellas mediciones de especial cuidado. El medidor de nivel sonoro debe cumplir con las especificaciones de las normas IEC 651 – IEC 804 o con la norma ANSI S1, 4, el equipo mencionado debe estar conformado por los siguientes elementos. (Bedoya, 2010).

El sonómetro y/o dosímetro son instrumentos diseñados con la finalidad de imitar el oído humano y responder al sonido de la misma manera, aunque se conoce características exteriores de diferentes instrumentos no obstante el sistema funcional responde a los mismos principios básicos como se muestra en el anexo 4.

- **Micrófono:** la función que cumple es convertir las variaciones de presión de las ondas en tensión eléctrica proporcional a la presión. Es el componente que determina el funcionamiento de las otras secciones siendo el área por el cual ingresa la señal del equipo (Hernández & Torres, 2004).
- **Amplificador:** es el componente que tiene como función amplificar los niveles más bajos de presión sonora y mantener constante el nivel de la señal (Hernández & Torres, 2004).
- **Atenuador:** según Bedoya (2010) “Es una red de resistencias eléctricas calibradas y ajustadas insertadas en el amplificador para disminuir el nivel de la señal eléctrica”
- **Filtros de ponderación (A,C, lineal):** Filtros que compensan la falta de sensibilidad del oído humano para las variadas frecuencias audibles, los equipos pueden incorporar tres caracteriza de respuesta en frecuencia: las A,B,C. Posterior al filtrado se amplifica y pasa un rectificador para obtener una señal continua proporcional a los picos de presión sonora (Hernández & Torres, 2004).
- **Integrador:** obtiene el valor medio cuadrático, en este proceso se integra la señal durante un determinado tiempo e incluso cabe la posibilidad de modificar el tiempo de integración determinando la velocidad de respuesta frente a la variación de presión sobre ponderaciones de tiempo que pueden ser:

Lento: (Slow) Tiempo de integración	1000 mseg
Rápido (fast) Tiempo de integración	125 mseg
Impulso (Impulse) Tiempo de integración	35 mseg
Pico: (Pek) Tiempo de integración	<50 μ seg

En el Perú no se hace detalle sobre los equipos a usar, sin embargo, se en la norma básica de ergonomía nos establece los siguientes niveles por periodo de exposición al factor de riesgo ruido, en la siguiente tabla se detalla lo mencionado anteriormente.

Tabla 1
Exposición de ruido

Tiempo de permanencia (Hora/Día)	Nivel de Sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
½	97
¼	100

Fuente: Resolución ministerial 375- 2008 norma básica de Ergonomía.

2.8.6.5. Fisiología de la audición

Según Terradillo, Sáez y Sañudo (2001) la audición, es la función que realiza el órgano del oído, que percibe el estímulo sonoro físico en tres etapas diferentes, transmisión, transformación y vehiculización de esta energía eléctrica.

En todo el espacio ambiental en el cual nos desenvolvemos existen ondas que originan cambios de presiones captadas por el pabellón auricular en forma de una pantalla enviándolos por medio de un conducto auditivo dirigido a la membrana timpánica, el pabellón auricular (Terradillos et al., 2001).

Oído externo y medio

Según Thomassin y Barry (2016), el oído externo está conformado por el pabellón (pinna), el cual está constituido por una lámina cartilaginosa que rodea y protege el orificio del conducto, este tiene un papel importante de recepción de sonidos, en los seres humanos basta con la orientación de la cabeza en la dirección adecuada. El conducto auditivo externo (CAE) es la continuación del pabellón auricular, no existe una demarcación bien definida el CAE:

“Está constituido por un esqueleto fibroso y cartilaginoso en su parte lateral y óseo en la medial, revestido por una prolongación de la piel del pabellón y cerrado en su extremo medial por la membrana timpánica” (J. Thomassin & Barry, 2016).

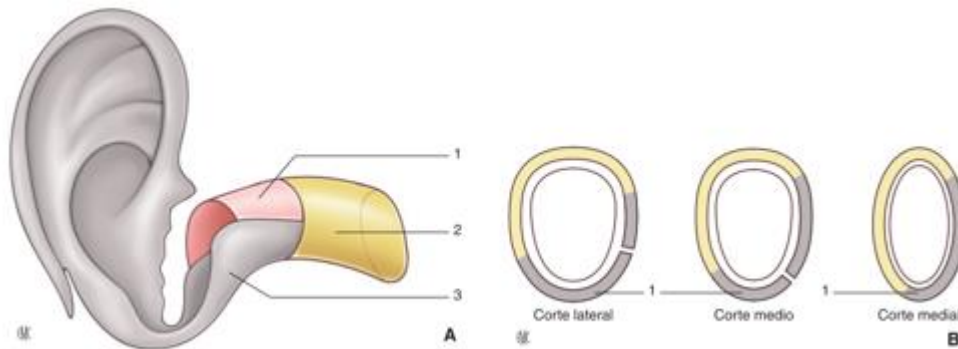


Figura 2.A. Esqueleto fibrocartilaginoso del conducto auditivo externo. 1. Porción fibrosa del conducto; 2. Conducto óseo; 3. Cartílago del conducto con sus escotaduras. Figura 2.B. Esquema que muestra la partición del cartílago en el conducto fibrocartilaginoso (de Testut) 1. Cartilaginoso.

En la figura 2.A se observa las características del oído medio, que está constituido por tres elementos del hueso temporal, su parte central, la caja del tímpano, que a través del sistema timpanoosicular transmite la onda sonora del mundo exterior hasta el oído interno (J.-M. Thomassin, Dessi, Danvin, & Forman, 2008).

Oído Interno

El oído interno, está ubicado en el centro de la pirámide pedrosa del hueso temporal, estas consisten en conjunto de cavidades óseas, que contienen estructuras tubulares que forman el laberinto membranoso. En el interior de este último se encuentran el órgano sensorial coclear destinado a la audición y los receptores sensoriales vestibulares especializado en la detección

de las aceleraciones angulares y lineales de la cabeza (Sauvage, Puyraud, Roche, & Rahman, 2000).

Nervio auditivo

El nervio auditivo se encuentra ubicado antes del porus, se puede distinguir por el borde más fino que el anterior, y presenta una estructura de pequeño porcentaje de fibras eferentes, cuyos cuerpos celulares se localizan en el complejo olivar superior, estas hacen sinapsis con las células ciliadas de la cóclea. Las neuronas que sin aptan con estas células ubican el cuerpo en el hemisferio cerebral y forman las cintillas cruzadas olivo, estas neuronas eferentes son las encargadas de responder a los estímulos sonoros (E. Ruiz, 1995).

2.8.6.6. Efectos del ruido sobre el organismo

Los efectos fisiológicos, físicos, psicológicos se describirán en base a estudios de casos en diferentes lugares ya que el tema de afecciones por ruido son muy aislados por los cual se muestra los siguientes casos:

- **Trastornos vasculares**

Según (Malinowska, Socholik, & Harazin, 2012), en su estudio desarrollado a un grupo de 15 trabajadores forestales se realizaron audiometría como control del estado de salud. Para posteriormente evaluar los niveles de presión sonora a los que estaban expuestos para encontrar trastornos vasculares o neurológicos en pacientes de hasta dos años; El 40% de los encuestados fue diagnosticado con discapacidad auditiva.

Hipertensión

Según Nawaz y Hasnain (2007) que realizo un estudio en 476 personas que viven expuestas a rangos, ≤ 80 dBA (nivel de presión de sonido ponderada A), 81-94 dBA y ≥ 95 dBA del 11 de noviembre de 2005 al 30 de enero de 2007 después de hacer la selección se realizó el análisis donde se observó que el ruido elevado incrementó los riesgos de hipertensión (cociente de

probabilidades: 4.41; intervalo de confianza: 2.123-9.196) y pre hipertensión (cociente de probabilidades: 3.809; intervalo de confianza: 1.804-8.042) en comparación con el nivel de sonido normal estos hallazgos sugieren que el nivel de sonido de más de 81 dBA aumenta las posibilidades de desarrollo de hipertensión y pre hipertensión en la población pakistaní.

Hipertensión arterial es una enfermedad que afecta a un tercio de la población adulta y en el siguiente estudio de evidencia con un grupo de 65 colaboradores que por sus actividades se encontraron expuestos a un < 90 dB A continuo equivalente por 8 horas los hallazgos surgieron que el trabajo realizado por un grupo tenía efectos en el sistema cardiovascular por lo que se concluyó que los efectos cardiovasculares son relativos a la intensidad y al tipo de exposición. El daño vascular a menudo acompaña al daño auditivo, pero, dependiendo de la susceptibilidad individual, el sistema cardiovascular puede responder de varias maneras (Tomei & Rosati, 2000).

Alteración de la Frecuencia cardiaca

En un estudio desarrollado en el año 2011 donde se realizó la relación de la frecuencia cardiaca y la presión arterial con el nivel de presión sonora a la que se encontraron expuestos los trabajadores se llegó a la conclusión que la exposición al ruido industrial puede aumentar la frecuencia cardíaca de los trabajadores. Aunque los aumentos en la frecuencia cardíaca, sistólica y diastólica de la presión arterial de los trabajadores en el grupo de casos se observaron después de la exposición al ruido (Kalantary, Dehghani, Yekaninejad, Omid, & Rahimzadeh, 2015).

Según Prashanth y Sridhar (2008), quienes estudiaron la influencia del ruido en varias frecuencias en trabajadores de 6 industrias, en sus resultados asocian que el ruido generó síntomas como “presión de bola de ojo”, “despertar del sueño”, “dolores en el cuello”, “vibración frecuente del oído”, “fatiga crónica”, “dolor de cabeza repetido”, “dolor de espalda”

y "pulsación repetida del oído", todos síntomas están altamente asociados con la exposición al ruido.

Según Gannouni y otros (2013), en su estudio evaluación cualitativa y cuantitativa del ruido a intensidades moderadas en el sistema extra-auditivo en ratas adultas demuestran que la exposición al ruido a largo plazo para diferentes intensidades (70 y 85 dB (A)) produjo un aumento de los niveles de corticosterona, lo cual afecta parámetros de las glándulas endocrinas y la función cardíaca así como se incrementaron los marcadores de estrés oxidativo (catalasa, superóxido dismutasa y peroxidación lipídica)

Según (Zare et al., 2016) en su estudio donde se aplicó a 45 trabajadores de se midió el nivel de presión sonora en las áreas de estudio de las cuales se obtuvo como resultado >72 dB y menores de <103 dB donde se llegó a la conclusión que la exposición a los diferentes niveles de presión acústica dio lugar a diferentes concentraciones de aldosterona y, mientras tanto, un aumento en el SPL no afectó la concentración de potasio. La aldosterona es de la familia de familia de los mineral-corticoides actúa en la conservación del sodio, tanto secretando potasio como incrementando la presión sanguínea (García, Rodríguez, & Gala, 2011)

- **Efectos psicológicos**

En el estudio de Prashanth y Sridhar (2008) los efectos psicológicos que se manifiestan con mayor asociación a la frecuencia de ruido de banda de octava media y baja es la irritabilidad de las personas que se encontraban expuestas.

El cortisol salival está estrechamente relacionado con el estrés, tanto en niños como en adultos la presencia de esta hormona esteroidea puede llevar a causar la reducción de la función inmunológica, que afecta la cicatrización, aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca (Cordero, López, Villar, García, & López, 2014). En el siguiente estudio se pudo indagar la relación de presencia de cortisol en 80 colaboradores expuestos a niveles de presión

sonora de 80 dB donde se concluyó que el cortisol nocturno en la jornada laboral se correlacionó significativamente con la exposición al ruido > 80 dB A, además el estudio reveló que el ruido industrial >80 dB A, puede tener un efecto significativo en la elevación del cortisol (Fouladi et al., 2012)

- **Efectos físicos:**

Singh, Bhardwaj y Deepak (2012) determinaron en su estudio que más del 90 % de trabajadores de fundición y forja mostraron pérdida de audición en el medio sensible al ruido y en frecuencias más altas. Esto responde al elevado número de trabajadores con pérdida de la audición en las industrias de la india.

En el siguiente estudio de recolecto información mediante una encuesta realizada en 10 industrias de desmotado de algodón ubicadas en el distrito de Jalgaon, estado de Maharashtra, India, donde los trabajadores están expuesto a niveles de presión sonora de 89 y 106 dBA La prevalencia de deficiencia auditiva audiométrica definida como un umbral promedio superior a 25 dB del nivel de audición fue del 96% para el promedio binaural de baja frecuencia, del 97% para el promedio binaural de frecuencia media y del 94% para el promedio binaural de alta frecuencia en los trabajadores de desmotado de algodón (Dube, Ingale, & Ingle, 2011).

- **Perdida de postura**

En el siguiente estudio se buscó analizar la pérdida de estabilidad postural que puede aumentar la probabilidad de resbalones y caídas en los lugares de trabajo, donde se busca ampliar la comprensión de los efectos de la frecuencia y el nivel de presión sonora, lo cual mostro como resultados una gran perturbación del equilibrio en los sujetos expuestos a ruido de alta frecuencia, esto implica que los trabajadores deben ser alertados que las habilidades de equilibrio están siendo afectadas significativamente a medida que existía la perturbación causada por un sonido (Park, Lee, Lockhart, & Kim, 2011).

- **Daño auditivo inducido por Ruido**

Existe gran interés en las repercusiones sanitarias y económicas que conlleva los daños auditivos inducidos por el ruido:

Los daños auditivos inducidos por ruidos pueden ser causados por diversos factores, una de ellas, la hipoacusia o pérdida de la capacidad auditiva, es una discapacidad crónica que afecta alrededor del 5% de la población mundial, la pérdida de audición incapacitante se entiende por una pérdida de audición superior a 40 dB en los oídos con mejor audición en los adultos y 30 dB para los niños. Se puede mencionar como causas de la hipoacusia lo siguiente, congénita, hereditaria, sindrómica, infecciosa, o tóxicos, ruido y previa acucia (Díaz, Goycoolea, & Cardemil, 2016).

2.8.7. Estrés térmico

Espín (2014a) menciona que en el campo de la Higiene ocupacional es importante resaltar la asociación del calor y del frío como influyentes en el ambiente térmico y considerarlos como agentes susceptibles de provocar riesgos profesionales. El ambiente térmico es un conjunto de factores (temperatura, humedad, actividad del trabajo, etc.) que son característicos en los diferentes puestos de trabajo. El ambiente térmico supone un riesgo a corto plazo, cuando las condiciones son extremas (ambientes muy calurosos o muy fríos), y a su vez, originan disconfort térmico.

El principal efecto por estar sometido a temperaturas extremas es la presión que se ejerce sobre la persona denominado como estrés térmico (Espín, 2014a). Este es el resultado de la acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua. (Suárez, 2010)

Suárez (2010) define que el estrés térmico por calor ocurre cuando el organismo realiza sus actividades en condiciones ambientales que imponen una carga calórica superior a la

permitida, y que dificulta el mantenimiento del equilibrio calórico del cuerpo, y esto resulta de la interacción de una elevada humedad relativa, un vestuario que dificulte la disipación de la humedad en el cuerpo, intensa actividad física estas asociadas a temperaturas extremas. En consecuencia, “el estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar en sus colaboradores, sino la causa de diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo”. La acumulación de calor permite que la temperatura interna del cuerpo se incremente y desencadena un conjunto de alteraciones en el organismo que puede producir daños a la salud, que pueden llegar a ser muy graves, incluso causar la muerte, como es el caso del golpe de calor o la hipotermia. (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, 2013).

Las fluctuaciones generadas por las altas o bajas temperaturas que ocasionan en las personas discomfort, incomodidad y cambios psicofisiológicos se conocen como Estrés térmico.

2.8.8. Confort térmico

Soto (2016) define al confort térmico como la manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción en relación a las condiciones térmicas del ambiente, dependiendo de las percepciones individuales, además de la influencia de la actividad física, la ropa y las fluctuaciones de las características del ambiente térmico. Cuando se habla de confort térmicamente ideal, se entiende que las personas no presentan sensación de frío o calor, que impliquen incomodidad para la realización de las actividades, de lo contrario estas se presentan como quejas por falta de concentración, disminución del rendimiento y en ocasiones existen repercusiones en la salud de la persona. Es de suma importancia destacar que además de las variables ambientales tales como la Humedad, radiación y temperatura, existen también diversos factores influyentes frente a la exposición al calor como el metabolismo, tipo de actividad y atuendo entre otras. (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, 2013)

Por su parte el disconfort térmico es una situación pocas veces definida, pero recogida en nuestra legislación, ya que se puede dar en distintas situaciones que a pesar de cumplir con la normativa vigente, generan en los colaboradores un disconfort que puede incidir en la seguridad y la salud del colaborador o en un conjunto de ellos (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, 2013).

2.8.8.1. Factores implicados

- **Temperatura del aire**

Según Pérez (2011) es la representación de la temperatura brindada por un termómetro de mercurio ubicado en el puesto de trabajo que ocupa el colaborador. Esta temperatura determina el intercambio de calor entre la piel y el aire circundante, de forma que, si la temperatura del ambiente es menor que la de la piel, ésta cederá calor y el cuerpo se refrescará. A este intercambio de calor se le llama “convección”.

- **Temperatura radiante**

Pérez (2011) afirma todos los cuerpos emiten o absorben calor en forma de radiaciones electromagnéticas en función de su temperatura, en caso la temperatura de la piel de una persona es mayor que la temperatura radiante media de su entorno, ésta cederá calor al ambiente por “radiación”.

- **Humedad relativa**

Pérez (2011) menciona que el sudor está compuesto de agua en estado líquido y para que ésta pueda pasar a vapor es necesario que la concentración de vapor de agua en las inmediaciones de la piel sea mayor que la concentración de vapor de agua en el aire. Por eso, si la concentración en el aire es muy elevada no admite más cantidad de vapor, y, por tanto, el sudor no se evapora disminuyendo así el confort térmico. La humedad relativa es una medida del agua que contiene el aire. Por su parte Suárez (2010) añade en caso sea un ambiente seco,

estos están directamente relacionados con problemas de sequedad y, por tanto, irritación de las mucosas. La ausencia de humedad permite el movimiento de partículas en suspensión con mayor libertad, y, consecuentemente el incremento de las cargas electroestáticas que puedan haber en el ambiente.

- **Corrientes de aire**

Suárez (2010) define como el intercambio de calor por convección, focalizadas sobre partes determinadas del cuerpo pueden suponer un factor de incomodidad importante, este se ve favorecido por una mayor velocidad del aire que rodea al individuo.

2.8.8.2. Intercambio de calor entre el hombre y el medio ambiente

- **Conducción**

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (2006) define al paso de calor desde los objetos hasta la superficie corporal que se encuentra en contacto con los mismos. Pasará calor desde el objeto hacia el cuerpo cuando aquél se encuentre más caliente, y al revés cuando esté más frío.

La conducción llamada también la transmisión de calor entre sólidos que están en contacto, se producen entre la ropa, los puntos de presión (asiento, asas), herramientas, el calzado y la piel. En la práctica, para el cálculo matemático del equilibrio térmico, el flujo de calor por conducción se estima indirectamente como una cantidad igual al flujo de calor por convección y radiación que tendría lugar si esas superficies no estuvieran en contacto con otros materiales

- **Convección**

Según Floría (2007) la convección es el intercambio de calor entre el cuerpo y el aire que lo rodea. Si la temperatura de la piel en grados Celsius (°C), es mayor que la temperatura del aire, el aire en contacto con la piel se calienta y, como consecuencia, se desplaza hacia arriba. Kreith, Manglik. & Bohn (2012) menciona que de este modo se establece una circulación de aire,

conocida como convección natural, en la superficie del cuerpo. El intercambio aumenta si el aire pasa sobre la piel a una cierta velocidad, ya que se fuerza la convección.

- **Radiación**

Espinoza (2017) menciona “la radiación es un fenómeno de intercambio térmico que se origina entre dos cuerpos sólidos a distinta temperatura y que se encuentren uno en las proximidades del otro sin estar en contacto mutuo”. La ganancia o pérdida de calor evaluado será el efecto final del intercambio, todo dependiendo de que la temperatura de un cuerpo sea menor o mayor que la temperatura media de los objetos de su entorno.

Todos los cuerpos emiten calor por radiación electromagnética, cuya intensidad depende de su temperatura absoluta en grados Kelvin. La piel puede oscilar entre 30 y 35 °C (303 y 308 K), emite este tipo de radiación en la zona infrarroja. Además, recibe la radiación emitida por superficies vecinas. (Kreith et al., 2012)

Si la temperatura radiante media es superior a la de la piel, el cuerpo gana calor por radiación; en cambio si la temperatura radiante media es inferior a la de la piel, el cuerpo pierde calor por radiación. La temperatura radiante media se define como la diferencia entre la temperatura de la piel (y el vestido en la parte del cuerpo cubierta por el mismo) y la temperatura media de los objetos que “rodean” al individuo (equipos, mobiliario, etc.) (Baraza Sánchez et al., 2014)

- **Evaporación del sudor**

Según Kreith (2012) sobre las superficies húmedas existe una capa de aire saturado con vapor de agua. Si la atmósfera no está saturada, el vapor se difunde desde esta capa a la atmósfera. La capa tiende a regenerarse absorbiendo el calor de evaporación de la superficie húmeda, que se enfría.

La sudoración es un mecanismo fisiológico cuya función es aportar el sudor, que es la materia prima para refrigerar el organismo cuando este lo necesita; pero su eficacia refrigerante solo se manifiesta si el sudor se evapora. Si toda la piel está cubierta de sudor, la evaporación es máxima pero dicha evaporación está condicionada por las características del vestido y por dos variables ambientales: la humedad y la velocidad del aire. Si sus valores son desfavorables, el sudor producido no se evaporará, sino que empapará la ropa o caerá al suelo y será por tanto térmicamente ineficaz (Baraza Sánchez et al., 2014)

- **Aislamiento térmico de la ropa**

Para el cálculo del flujo de calor por convección, radiación y evaporación se aplica un factor de corrección para tener en cuenta la ropa utilizada.

En la norma ISO 9920 (1994) se indica el aislamiento térmico proporcionado por diferentes combinaciones de prendas. En el caso de prendas protectoras especiales que reflejan el calor o limitan la permeabilidad al vapor en condiciones de calor, o absorben y aíslan en condiciones de estrés por calor, deben aplicarse factores de corrección individuales. (Holmér, 2006)

2.8.8.3. Efectos del estrés térmico sobre el organismo

Según el Instituto Riojano de Salud Laboral (2010) “El estrés térmico no es un efecto patológico que el calor puede originar en las personas, sino la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula el exceso de calor en el cuerpo”.

Los seres humanos somos animales de sangre caliente, homeotermos, es decir mantenemos nuestra temperatura central en torno a los 37°C. Cuando una persona se ve expuesta al calor, para mantener la temperatura normal del organismo se activan mecanismos fisiológicos de termólisis de tal forma que el cuerpo es capaz de enfriarse por sí mismo cuando se eleva su temperatura. (Avelar, Castaneda, & Martínez, 2015)

Los mecanismos fisiológicos se presentan como variaciones en el flujo sanguíneo periférico y la evaporación del sudor producido por las glándulas sudoríparas. Esta termorregulación fisiológica se caracteriza porque los colaboradores comienzan a sudar (al evaporarse el sudor de la piel, ésta se enfría) y, también, aumenta el flujo de la sangre hacia la piel (vasodilatación periférica) con la función de que el calor absorbido, sumado al calor liberado por los procesos metabólicos, debe perderse mediante evaporación del sudor para mantener la temperatura corporal. (Avelar et al., 2015).

Si pese a los mecanismos fisiológicos de adaptación al calor, los colaboradores siguen trabajando en condiciones de calor, y acumulándolo, la temperatura central del cuerpo puede superar los 38°C, y se podrán producir distintos daños a la salud, cuya gravedad estará en consonancia con la cantidad de calor acumulada en el organismo. Además, en los colaboradores que tengan alguna enfermedad crónica, puede producirse un agravamiento de la misma. (Instituto riojano de Salud laboral, 2010)

Los efectos del estrés térmico también se agrupan en 3 niveles mencionados a continuación

- **Psíquico**

Según Álvarez y Pineda (2008), el estrés térmico por calor genera alteraciones psíquicas que interfieren especialmente en los niveles de rendimiento cognitivo y perceptual. Estos son generados por exposición al calor, irritabilidad, alteraciones del sueño y fatiga.

- **Psicofisiológico**

Los efectos psicofisiológicos por el exceso de calor en el cuerpo son los siguientes: aumento de fallas en el trabajo, disminución del rendimiento en actividades que demandan destreza y por consecuencia mayor número de accidentes; la sensación constante de calor, presenta incomodidad física en el trabajador y puede causar irritación, distracción y disminución de las

capacidades de memoria y atención ante procedimientos de seguridad y trabajos peligrosos, como se evidencia en la figura. (Alvarez & Pineda, 2008)

- **Fisiológicos**

Se caracterizan por presentar alteraciones fisiopatológicas relacionadas con insuficiencia circulatoria, desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal). Dentro de las enfermedades producidas por el calor, las que revisten mayor importancia clínica son los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor, siendo este último el más grave pues puede provocar la muerte si no se trata rápida y correctamente (Jhon & Eder, 2017).

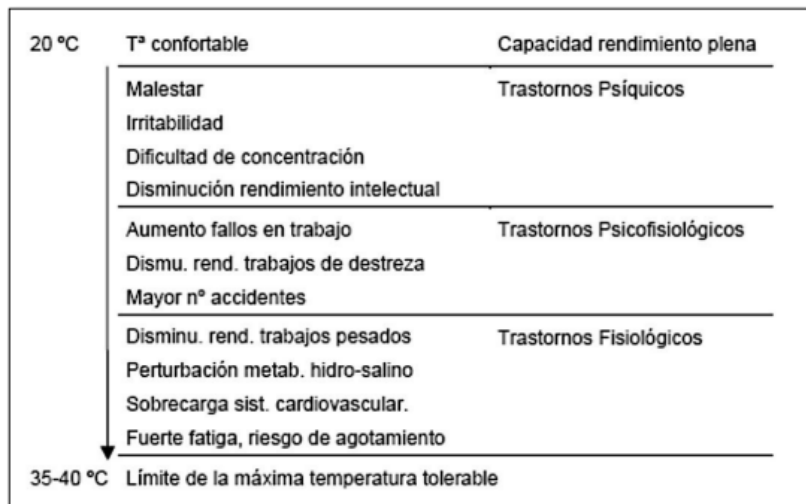


Figura 1 Correlación entre el Rendimiento y Aumento de la Temperatura Ambiental (J. Ruiz & Pabón, 2015)

2.8.8.4. Trastornos producidos por el calor

Según Jacques (2013) un esfuerzo físico elevado o una disipación insuficiente del calor acompañado de una temperatura ambiental muy alta y humedad elevada, pueden causar una serie de trastornos provocados por el calor, entre ellos: trastornos sistémicos como síncope, edema, calambres, agotamiento y golpe de calor, o trastornos locales como afecciones cutáneas.

- **Trastornos sistémicos**

Los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor tienen importancia clínica. Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia

circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal). El más grave de todos ellos es el golpe de calor, que puede provocar la muerte si no se trata rápida y correctamente.

- **Edema por calor**

Según Jacques (2013) puede aparecer edema leve dependiente, en personas no aclimatadas expuestas a un ambiente caluroso, es decir, la hinchazón de manos y pies. Suele afectar a las mujeres y desaparece con la aclimatación.

- **Síncope por calor**

El síncope por calor es la pérdida de conocimiento temporal, y resultado de la reducción del riego cerebral que suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas (Jacques, 2013). Esta patología es estimulada por la acumulación de sangre en la postura corporal, entonces si un trabajador permanece inmóvil o de pie, por un tiempo prologado en un espacio caluroso con cambio rápido de postura puede producir una baja de tensión, ocasionando que el oxígeno que llega al cerebro sea insuficiente lo que produce perdida de la conciencia o conocimiento o desmayos, además suele ir acompañado por palidez, visión borrosa mareo y nauseas, es conocido también como colapso de calor. (Jhon & Eder, 2017)

- **Calambres por calor**

Los calambres por calor pueden aparecer tras una intensa sudoración como consecuencia de un trabajo físico prolongado. Se atribuyen a un déficit salino generado por una intensa sudoración consecuente del desempeño de un duro trabajo físico y prolongado en un lugar caliente. (Jhon & Eder, 2017)

Jacques (2013) afirma que esos calambres son provocados por la pérdida hídrica resultante de una sudoración prolongada, esta se repone con agua no suplementada con sal y cuando los niveles circulantes de sodio descienden por debajo de un nivel crítico. Los calambres suelen afectar a personas en buena forma física que son capaces de realizar un esfuerzo físico

prolongado y antiguamente se conocían como “calambres del minero” porque afectaban con frecuencia a estos colaboradores. El tratamiento de los calambres por calor consiste en interrumpir la actividad, descansar en un lugar fresco y reponer los líquidos perdidos.

- **Agotamiento por calor**

Según Jacques (2013) es el trastorno más común provocado por el calor que se observa en la práctica clínica, es producido por la deshidratación severa y la principal característica de este trastorno es una deficiencia circulatoria causada por depleción hídrica y/o salina. Se considera como un estado incipiente del golpe de calor que, si no recibe tratamiento, puede progresar a éste último.

Jhon y Eder (2017) mencionan si no se da el tratamiento adecuado puede desencadenar en un golpe de calor, los síntomas de agotamiento por calor son fatiga, náuseas, vértigo, debilidad, dolor de cabeza, disminución de las habilidades psicomotoras, , taquicardia y sed. Esta patología es común en personas jóvenes sanas, que realizan un esfuerzo físico prolongado y que laboran al aire libre, como colaboradores de la construcción y militares

- **Golpe de calor**

Corresponde a una patología clínica bastante grave que puede desencadenar en la muerte del trabajador. Es un cuadro clínico complejo caracterizado por una hipertermia incontrolada que causa lesiones en los tejidos. Una carga térmica excesiva producida por una intensa congestión por calor provoca la elevación de la temperatura, y a hipertermia resultante provoca una disfunción del sistema nervioso central y, un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica, acelerando así el aumento de la temperatura corporal. (Alvarez & Pineda, 2008)

Según Avelar et al. (2015) existen dos principales tipos de golpe de calor: golpe de calor clásico y golpe de calor inducido por el esfuerzo. El primero afecta a personas jóvenes, personas obesas o personas con escasa preparación física y personas de edad avanzada, cuando

realizan actividades normales con exposición prolongada a elevadas temperaturas, mientras que el segundo se produce en adultos jóvenes cuando realizan esfuerzos físicos. Las personas que trabajan o realizan esfuerzos físicos intensos en ambientes calurosos y húmedos corren un alto riesgo de sufrir un trastorno por calor inducido por el esfuerzo, ya sea agotamiento por calor o golpe de calor, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Enfermedades relacionadas con el calor: Causas, síntomas

Enfermedades Relacionadas con el Calor	Causas	Síntomas
Erupción Cutánea	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien
Calambres	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las perdidas con el sudor	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.
Síncope Por Calor	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo sobre todo los colaboradores no aclimatados al calor al principio de la exposición	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil
Deshidratación	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura
Agotamiento por Calor	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar. Puede desembocar en golpe de calor	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39 oC.
Golpe De Calor	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de colaboradores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc. Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos. Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte	Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central. Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5 oC. PELIGRO DE MUERTE

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, n.d.)

- **Alteraciones cutáneas**

Los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor tienen importancia clínica. Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal). El más grave de todos ellos es el golpe de calor, que puede provocar la muerte si no se trata rápida y correctamente.

2.8.8.5. Índice WBGT (TGBH)

Alvarez y Pineda (2008) afirman que el índice WBGT son valores dados por NIOSH (1972) que son las condiciones de exposición de calor, bajo las cuales casi todos los colaboradores se pueden exponer rápidamente sin esperar un efecto adverso sobre su salud.

Según Robalino (2015) las condiciones de exposición de calor están relacionadas por las cargas de calor ambiental que son representadas por indicadores de temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo y temperatura de bulbo seco, estos indicadores se toman en cuenta cuando el trabajo se realiza en ambientes abiertos bajo la influencia de la luz solar.

2.8.8.6. Estimación del índice WBGT

Este indicador consiste en la ponderación fraccionada de las temperaturas húmedas de globo y a veces temperaturas secas.

Tabla 3

Cálculo del índice WBGT

Descripción	Formula
En exteriores (con exposición)	$WBGT = 0.7 * TBH + 0.2 * TG + 0.1 TBS (^{\circ}C)$
En interiores (sin exposición solar a la sombra)	$WBGT = 0.7 * TBH + 0.2 * TG (^{\circ}C)$
Con temperatura variable se deben tomar tres mediciones tobillos, abdomen, cabeza	$\frac{WBGT(cabeza) + 2 * WBGT(abdomen) + WBGT(tobillos)}{4}$

Fuente: (Robalino, 2015)

2.8.8.7. Mediciones

- **TBS (Temperatura de Bulbo seco o de referencia °C)**

Es la temperatura que se obtiene con un termómetro de mercurio sin restringir la circulación de aire, pero el cual se halla apantallado de la radiación, esta medición se puede obtener con un termómetro convencional y se utiliza como comparación y tiene importancia cuando se la realiza en exteriores con carga solar. (Robalino, 2015)

- **TBH (Temperatura Húmeda °C)**

La Temperatura de Bulbo húmedo trata de evaluar la velocidad a la que un trabajador está perdiendo agua a causa de la exposición al calor. (Robalino, 2015)

- **TG (Temperatura del Globo °C)**

Es la temperatura a la que está sometido una persona por radiación, de una fuente de calor cercana de la zona a la que este realiza sus actividades. Este componente indica la temperatura proveniente de la radiación del sitio de evaluación. (Jhon & Eder, 2017)

Cuando existan diferentes ambientes de trabajo, es decir si las condiciones ambientales de temperatura varían mucho, o los colaboradores están expuestos a distintos niveles de sobrecarga térmica se debe calcular un valor ponderado, según el tiempo de exposición en cada sitio. (Alvarez & Pineda, 2008)

Estos valores ponderados deben calcularse sobre una hora base si la exposición es continua y no sobre la base de un periodo de 8 horas. En exposiciones intermitentes al calor, este promedio ponderado se puede calcular cada dos horas tomando las medidas durante las horas más calurosas. (Camacho, 2013)

2.8.8.8. *Consumo metabólico o carga metabólica*

Es la combinación generada por la actividad física, más el calor generado por el metabolismo basal. La determinación del calor metabólico se obtiene observando las tareas realizadas durante un ciclo completo de operaciones y otorgando un valor al calor metabólico generado, según el tipo de trabajo realizado. (Alvarez & Pineda, 2008)

Para la valoración del estrés térmico, es necesario conocer la cantidad de calor o gasto energético producido por el organismo por unidad de tiempo, el consumo metabólico que es la energía total generada por el organismo como consecuencia de la tarea determinada que desarrolla el individuo ayudara en la estimación del estrés térmico. (Jhon & Eder, 2017)

A su vez Jhon y Eder (2017) mencionan que el metabolismo total es también llamado demanda de metabolismo del trabajo y/o requerimientos de energía del trabajo, estos dependen de la talla, el peso y el sexo, y es proporcional a la superficie corporal, este es el consumo mínimo de energía necesario para mantener en funcionamiento los órganos del cuerpo, dentro del metabolismo basal se incluye el metabolismo llamado de reposo que se refiere al consumo energético necesario para facilitar la digestión y la termorregulación.

CAPITULO III

METODOLOGIA

A continuación, se presenta los materiales y métodos para la investigación, sin embargo, para un mejor panorama se describió el área de estudio haciendo una breve descripción sobre el objetivo del proyecto de construcción civil y las actividades relacionadas a la construcción., los materiales y equipos utilizados, seguido de la metodología implementada concerniente a la investigación.

3.1. Área de estudio

3.1.1. Descripción del proyecto

La tesis de grado se desarrolló en el Consorcio Juan Pablo II, ganador del concurso publico N° 0039-2012-SEDAPAL, para la elaboración del estudio definitivo y expediente técnico del proyecto “Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del proyecto especial los ángeles” – Distrito de San Juan de Lurigancho.

El objetivo del proyecto estuvo orientado a satisfacer la demanda actual de la población, generando condiciones adecuadas en la dotación de agua potable, así como la instalación de un sistema de alcantarillado para la evacuación de aguas residuales. En la tabla N°4 se muestra la descripción del proyecto.

- **Ubicación y límite del proyecto**

El proyecto se desarrolló en el distrito de San Juan de Lurigancho de la región Lima, departamento y provincia de lima.

- **Área de estudio del Proyecto**

Se encuentra ubicada al noreste de lima metropolitana; a 11°58'49” de latitud sur y a 76°59'03” de longitud oeste; a una altitud que varía de la cota 300 de 500 m.s.n.m.

Tabla 4

Descripción del proyecto

Nombre de la obra	:	Proyecto “Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del proyecto especial los ángeles - distrito de san juan de Lurigancho”
Fecha de Inicio de obra	:	11 de Noviembre del 2017
Fecha de Término de obra	:	26 de Julio del 2018
Ubicación de la obra	:	El proyecto se desarrolla en la región de Lima, departamento y provincia de Lima, Distrito de San Juan de Lurigancho
Contratista/Concesionario	:	Consortio Juan Pablo II RUC 20532939993
Resolución de aprobación del EIA Sd.	:	Resolución Directoral N°027-2016-VIVIENDA-VMCS-DGAA del 20 de enero del 2016
Ingeniero Residente	:	Ing. José Barbieri Morales
Inspector del Proyecto	:	Ing. Cesar Adolfo Sánchez Zumarán
Objetivos de la obra	:	“Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del proyecto especial los ángeles - distrito de san juan de Lurigancho”
Componentes de la obra	:	<ul style="list-style-type: none"> • Obras Generales – Obras secundarias : (Obras provisionales – Obras No Lineales y Obras Lineales) • Líneas de Rebose • Redes de Distribución y alcantarillado • Red secundaria proyectadas • Red de secundarias condominiales proyectadas • Conexiones Domiciliarias
Costo Total de Ejecución de Obra	:	S/ 30543345.92

Fuente: Consortio Juan Pablo II

• **Área de influencia**

El área de influencia del estudio se ubica en la zona 5 comuna 19, colinda con las habilitaciones del A.H. El arenal de canto grande sector Juan pablo II primera, segunda y tercera etapa del distrito de sanjuán de Lurigancho, en la figura 4 se observa el área de influencia.

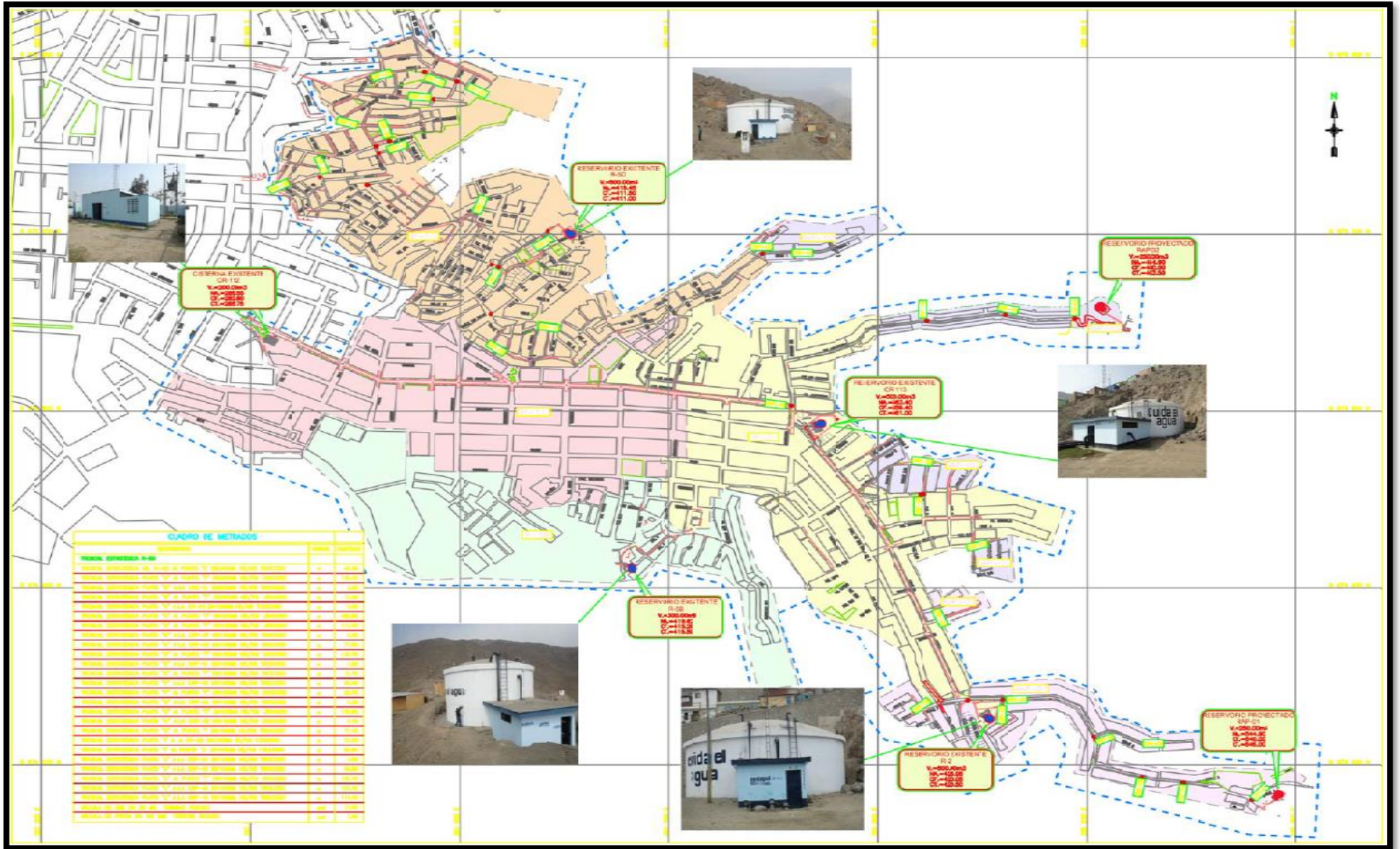


Figura 2 Ubicación del distrito de San Juan de Lurigancho (Plano aprobado). Consorcio Juan Pablo II

- **Estructuras proyectadas y mejoradas**

Las estructuras proyectadas y mejoradas se refieren a componentes que se ejecutaron mediante construcción civil o mejoramiento y mantenimiento de los siguientes mencionados componentes.

Cisterna Existente CR-112: Tiene una capacidad de 200 m³ con cota de fondo CF= 282.80 m.s.n.m. y nivel de agua NA= 285.55 m.s.n.m.

Se proyecta las obras civiles los siguientes componentes, trabajos y obras provisionales en cisterna CR-112 demoliciones, mantenimiento y acondicionamiento de la cisterna, construcción de subestación eléctrica, construcción de caja de distribución, construcción de válvulas, reparación y reconstrucción del cerco perimétrico.

Reservorio mejorado CR-113: El volumen del reservorio es de 500 m³ con cota de fondo CF=359.40 msnm y nivel de agua NA=363.40 m.s.n.m.

Las actividades de las obras civiles contemplan demoliciones, mantenimiento del reservorio CR-113, Construcción de caseta de bombeo-válvulas del reservorio CR-113, construcción de caja de rebose, construcción de caja de distribución, construcción de cerco perimétrico.

Reservorio Mejorado R-2: el volumen del reservorio es de 500 m³ con cota de fondo CF=420.05 msnm y nivel de agua NA=423.95 msnm.

Las actividades de obras civiles comprenden demolición de caseta de válvulas, demolición de cajas de rebose, perforación en cuba de reservorio, mantenimiento de reservorio R-02, construcción de caja de rebose, construcción de cerco perimétrico.

Reservorio Mejorado R-5B: El volumen del reservorio es de 300 m³ con cota de fondo CF=415.20 msnm y nivel de agua NA=419.62 msnm.

Los componentes a desarrollar son el mantenimiento de la cuba del reservorio R-5B, construcción de caja de válvula, construcción de cerco perimétrico, construcción de escalera de acero a R-5B.

Reservorio Mejorado R-5D: El volumen del reservorio es de 500 m³ con cota de fondo CF=411,5 msnm y el nivel de agua NA=415.45 msnm.

Las obras civiles comprenden demoliciones, mantenimiento de la cuba de reservorio R-5D, construcción de cerco perimétrico, construcción de escalera de acceso a R-5D.

Reservorio proyectado RAP-01: El componente está proyectado la construcción del reservorio apoyado RAP-01 de sección circular de concreto armado, con techo tipo cúpula y caseta de válvulas, el volumen del reservorio es de 250 m³ con cota de fondo CF=540.00 msnm y nivel de agua NA=544.90 msnm

Reservorio proyectado RAP-02: El componente está proyectado la construcción del reservorio apoyado proyectado RAP-02 de sección circular de concreto armado, con techo tipo cúpula y caseta de válvulas, el volumen del reservorio es de 250 m³ con cota de fondo CF=480.00 msnm y nivel de agua NA=484.90 msnm.

Líneas de impulsión: El abastecimiento de los reservorios se realiza básicamente por bombeo mediante líneas de impulsión proyectadas y mejoradas.

Troncales estratégicas: Para abastecer de agua potable a las habilitaciones del área de estudio se plantea instalar troncales estratégicas que salen de los reservorios hasta sus respectivas cámaras de válvulas y/o cámaras reductoras de presión de presión, al cual se empalman las redes secundarias.

Instalación de cámaras: Se considera la construcción de cámara de válvulas de control, de ser necesario reductora de presión tipo globo-diafragma de accionamiento hidráulico, con dispositivo (piloto) de control de presiones dinámico en función a variaciones de caudal, para presiones de salida entre 15 a 30 m.c.a, provisto de bypass de accionamiento manual. Estas cámaras son necesarias para el suministro de agua potable a las redes proyectadas.

Redes de distribución agua potable: se contempla la instalación de redes secundarias proyectadas y redes condominiales proyectadas.

Conexiones domiciliarias y medidores: se contempla la instalación de 1207 conexiones del tipo doméstico.

Sistema de alcantarillado: el sistema de alcantarillado del área está conformado por colectores, líneas de rebose y redes secundarias convencionales y redes condominiales, las descargas generadas en el área de estudio son recolectadas mediante las redes secundarias, las cuales a su vez descargan hacia los colectores principales proyectados.

Se puede describir las siguientes áreas dentro del manejo administrativo y operaciones en el proyecto de especial los ángeles.

3.1.2. Población

La Población de estudio está constituida por 500 colaboradores no administrativos del área de producción todos del sexo masculino, con los cargos de capataz, operarios y auxiliar general. En la Tabla N° 5 se describe la distribución de las áreas de trabajos y puestos

Tabla 5

Distribución de las Áreas de trabajos y puestos

Administrativos	Área de Gerencia	Gerencia Obra Administración Contabilidad Logística
	Área de Producción / Operaciones	Residente Obra Producción Topografía y Dibujo
	Área de seguridad y salud ocupacional y medio ambiente	Medio Ambiente y evaluación de Impacto Seguridad y Salud Ocupacional
	Área de Arqueología	Arqueología Antropología
	Área de intervención Social	Sociología
Operativos	Obras civiles	Capataz Maestro Operarios Auxiliar Generales

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

3.1.3. Muestra

Se tomó como muestra a 30 trabajadores en zona de Reservorio Apoyado Proyectado N° 1 (RAP-01) por accesibilidad a la zona se aplicó el estudio a los colaboradores de la zona mencionada. La selección de muestra se hizo por conveniencia con la finalidad de orientar la investigación (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

3.1.4. Horarios de trabajo

En la tabla N° 6 se presenta los horarios de trabajo del Consorcio Juan Pablo II por áreas.

Tabla 6

Horarios de Trabajo por áreas

Área	Horarios de trabajo	Días	Descanso
Administrativa	8:00 am a 5:00 pm	Lunes a viernes	1:00 pm a 2:00 pm
Operativa	7:00 am a 5:00 pm	Lunes a viernes	1:00 pm a 2:00 pm
	7:00 am a 1:00 pm	Sábados	

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

La población de estudio, forman parte del proceso de obras civiles – estructuras, cuyas actividades implican trabajos provisionales y preliminares, movimiento de tierras, concreto simple, obras de concreto armado, veredas, tratamiento interior y acabado exterior. Adicional se encuentra temporalmente personal de topografía y prevención de riesgos los cuales se les considera dentro del estudio por estar dentro del área de las actividades.

El personal administrativo del proyecto y otro tipo de personal fueron excluidos, a continuación, se procede a detallar en la Tabla N° 7, la planilla y actividades de los puestos de trabajo que desarrollan los obreros del Reservorio Apoyado Projectado – 01 (RAP-01).

Tabla 7

Planilla operativa del RAP-01

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	C.E/DNI/PAS/RUC	CARGO
SEDE : CONSTRUCCIÓN			
1	Astupiñan Leon Oscar Raul	DNI 10756199	Capataz
2	Avila Camac Mirko Eduardo	DNI 41682084	Operario
3	Avila Camac Ruben Luis	DNI 40787216	Ayudante General
4	Berrocal Carrasco Angel Rafael	DNI 10115906	Ayudante General
5	Blas Quinto Zenon	DNI 44208664	Ayudante General
6	Calderon Aguinaga Carlos	DNI 43979601	Ayudante General
7	Carbajal Torres Jose Antonio	DNI 42872643	Ayudante General
8	Charca Puma Sabino	DNI 07339312	Ayudante General
9	Churampi Huaranga Fernando Eleud	DNI 20679538	Ayudante General
10	Condori Pinto Nolberto	DNI 02025187	Ayudante General
11	Cuicapuza Meza Jimmy Alex	DNI 43118189	Ayudante General
12	Eduardo Morales Cristian Ismael	DNI 46647628	Ayudante General
13	Espinoza Mateo Juan Carlos	DNI 40725913	Ayudante General
14	Falcon Jorge Cristian Mario	DNI 22757052	Ayudante General
15	Gomez Rivero Lupe Orestes	DNI 09560994	Ayudante General
16	Gregorio Nicasio Italo Fidel	DNI 31830794	Ayudante General
17	Guevara Pino Nerlin	DNI 00964954	Ayudante General
18	Mendoza Gonzales Adolfo	DNI 41186163	Ayudante General
19	Murayari Manihuari Jorge	DNI 05614002	Ayudante General
20	Muñoz Mayhuire Mario Wilfredo	DNI 47231445	Ayudante General
21	Herrera Namoc Luis Carlos	DNI 47024413	Operario
22	Juvenal Delgado Gomez	DNI 09208640	Operario
23	Luyo Cruz Renzo Martin	DNI 73191724	Ayudante General
24	Mallma Orconni Carlos	DNI 41521336	Ayudante General
25	Modesto Camara Gerson	DNI 45299106	Ayudante General
26	Núñez Rengifo Fausto Miguel	DNI 46321911	Operario
27	Penadillo Catalan Eliel	DNI 09570933	Operario
28	Sinche Quilca Juan	DNI 41571784	Operario
29	Suarez Tantalean Jorge Luis	DNI 19332279	Ayudante General
30	Vega Caballero Valencio Bonifacio	DNI 32115142	Ayudante General

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

3.2. Diseño y tipo de investigación

3.2.1. Diseño de Investigación

Basados en los fundamentos de la metodología de la investigación científica propuesta por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010), se considera que este estudio puede abordarse a través de un diseño no experimental, que trata de observar o evaluar los datos tal como se manifiestan; es decir, sin la manipulación de la variable independiente, por lo tanto no se tendrá control de estas variables, sin embargo se realizara el estudio bajo las condiciones que se manifiesten en su entorno natural, en el proyecto especial “Los Ángeles”.

3.2.2. Tipo de investigación

Según Hernández Sampieri, Fernández collado & Baptista Lucio (2010), el presente trabajo es de tipo de investigación no experimental transaccional correlacional – causal donde se busca describir la relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. Así mismo, puede considerarse también como una investigación básica debido a que su finalidad es proporcionar más conocimiento empírico que explique sobre los riesgos físicos (Ruido, Estrés térmico) y las condiciones de seguridad, frente a la salud ocupacional en los colaboradores del proyecto especial “Los Ángeles”

3.2.3. Alcance y Límites de la investigación

- **Alcance**

La presente investigación se llevó a cabo en los reservorios apoyados proyectados y cercos perimétricos incluyendo a los colaboradores de obras civiles y excluyendo a los colaboradores administrativos, donde se realizaron las actividades constructivas con el uso de maquinarias excavadoras, martillos perforadores y actividades donde fueron susceptibles a la exposición de ruido y estrés térmico.

- **Limites**

La investigación se realizó en el marco de 30 días de toma de muestra de datos para los factores de riesgo ruido y estrés térmico y cuatro fases del proceso de análisis metodológico, bajo las condiciones de cambio de estación verano-invierno.

3.3. Equipos y Materiales

En la tabla N°10 se presentan los equipos y materiales utilizados en las diferentes fases de la investigación.

Tabla 8

Equipos y Materiales

		Materiales	Recurso Humano
FASE 1: Diagnostico	Matriz de Identificación de peligros y evaluación de riesgo y control	Laptop Impresora Papel bond Tablero Lapicero	1 Persona capacitada la elaboración
	Cuestionario de condiciones de trabajo	Papel bond Impresora	2 Persona capacitada la elaboración
FASE 2: Toma de datos	Monitoreo de ruido	Dosímetro	1 Persona capacitada la elaboración
	Monitoreo de Estrés térmico	Medidor de estrés térmico	1 Persona capacitada la elaboración
FASE 3: Análisis de datos	Análisis de datos	Laptop Papel bond	1 Persona capacitada la elaboración

Fuente: Elaboración propia

3.4. Formulación de hipótesis

H1: Existe relación de las condiciones de seguridad y los agentes de riesgo físicos en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II

H2: Existe relación de las condiciones de seguridad con los niveles exposición a ruido del Consorcio Juan Pablo II.

H3: Existe relación de las condiciones de seguridad con los niveles exposición a Estrés térmico del Consorcio Juan Pablo II.

3.5. Variables de estudio

3.5.1. Identificación de variables

- **Variables independientes**
 - ✓ Factor de riesgo Ruido
 - ✓ Factor de riesgo Estrés Térmico
- **Variable dependiente**
 - ✓ Condiciones de seguridad y salud en el trabajo

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 9

Operacionalización de variables independientes del proyecto de Investigación

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores
<u>Variable independiente</u> Factor de riesgo Ruido	Es considerado como un sonido simple o complejo de alta intensidad, que no es deseado por el oído, a su vez es acompañado de sensaciones de displacer y afecta de una forma negativa la salud y bienestar de los individuos o pobladores, Moscoso (2003).	Es el nivel de exposición a ruido equivalente por el tiempo de permanencia, en base a la jornada laboral de 8 horas	Dosis de ruido ocupacional
Factor de riesgo Estrés térmico	Es un conjunto de factores (temperatura, humedad, actividad del trabajo, etc.) que son característicos en los diferentes puestos de trabajo, Espín (2014a).	Es el nivel de valores ponderados deben calcularse sobre una hora base si la exposición es continua y no sobre la base de un periodo de 8 horas. En exposiciones intermitentes al calor, este promedio ponderado se puede calcular cada dos horas tomando las medidas durante las horas más calurosas. (Camacho, 2013)	Índice de estrés térmico

Tabla 10
Operacionalización de variable dependiente

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores
<u>Variable dependiente</u> Condiciones de seguridad y salud en el trabajo	"Un conjunto de situaciones en las que se desarrolla la actividad laboral y que influyen significativamente, tanto la experiencia del trabajo, como la dinámica de las relaciones laborales" (Silva, 2015).	Es el nivel de tres aspectos, primero en: la calidad del empleo, Segundo se contempla el ordenamiento de la práctica profesional, Tercero el grado de satisfacción laboral (Molina, Foreno, Marcela, Benavides, & Quintana, 2016).	Encuesta de conocimiento de las condiciones de trabajo

3.7. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas y los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron son:

3.7.1. Técnica por medición:

Medición de estrés térmico: Para la medición del índice WBGT, se realizó utilizando un termómetro (seco, húmedo y de globo) de medición, llamado monitor de estrés térmico QUESTemp ° 46, el cual se trabajó mediante el procedimiento de monitoreo que menciona la guía N° 2 del DS 055-2010.

Medición de Ruido: Se utilizó un dosímetro personal de ruido modelo 407355, que mide la exposición al ruido en la jornada laboral. La dosis acumulada en el tiempo se refleja en un monitor que permite conocer el % de dosis de ruido, durante la jornada de trabajo en múltiples actividades. Útil para todo tipo de ruidos, en puestos fijos y móviles. Se debe tener en cuenta que el dosímetro debe ser calibrado y contar con la certificación vigente.

Estación meteorológica: El equipo de marca Davis instruments y modelo 6162 NZ/VANTAJE PRO2, se utilizó con la finalidad de obtener datos meteorológicos (temperatura, Humedad relativa) mediante la data logger de la estación meteorológica.

3.7.2. Técnica por observación:

Se aplicó el diagnóstico donde se tiene contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar, observando las condiciones de trabajo y elementos que implican el cumplimiento de las actividades, se empleó formatos de seguimiento y registros fotográficos para observaciones cualitativas.

3.7.3. Técnica por encuesta:

Fue dirigido al personal perteneciente a la muestra a evaluar, este fue elaborado con preguntas cerradas que permite obtener información de los colaboradores sobre las condiciones de seguridad, además de los riesgos físicos existentes en la empresa.

3.7.4. Técnica por inspección:

Se ejecutará inspecciones físicas de la estructura laboral y puestos de trabajo en el personal operativo para la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), viendo el estado actual de las condiciones de seguridad e identificando el área en que los factores de riesgo se encuentran presentes con más intensidad presentando malestar en la salud del colaborador.

3.8. Procedimiento de Ejecución del proyecto

La investigación se realizó con autorización, de la alta dirección del Proyecto Especial los ángeles “Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado –Distrito de San Juan de Lurigancho” ejecutado por el consorcio Juan Pablo II, como se muestra en el anexo. MS 01 Solicitud para aplicación de tesis.

A continuación, se presenta las fases de ejecución, realizados para el proyecto de investigación como se muestra en el Anexo 5 Flujograma de la investigación.

- **Diagnostico situacional del sector construcción frente a la prevención de riesgos físicos (fase 1)**

Análisis de enfermedades ocupacionales y accidentes: Se analizó los reportes estadísticos mensuales de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, por un periodo anual, haciendo uso de los datos estadísticos de la oficina de estadística y de la dirección general de derechos fundamentales y seguridad y salud en el trabajo.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles

Se identificó las actividades de cada puesto de trabajo, para determinar el nivel de riesgo físico en los procesos de construcción a los cuales están expuestos los colaboradores.

Evaluación de condiciones de trabajo

Se identificó la percepción de los colaboradores, mediante la aplicación de una encuesta de conocimiento, estructurada por 6 dimensiones, como se menciona a continuación.

- Conocimiento de los factores de riesgo ruido y estrés térmico
- Condiciones presentes del desarrollo del trabajo
- Condiciones de Bienestar físico

- Condiciones de riesgo de estrés térmico
- Condiciones de riesgo ruido
- Percepción de Controles
- **Monitoreo de factores de riesgo físico (estrés térmico y ruido) y evaluación de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores (fase 2)**

Se hizo la medición de los riesgos físicos (estrés térmico y ruido) mediante monitoreos en puntos ya establecidos dentro de la actividad de construcción de los reservorios de agua.

Se evaluó mediante una encuesta la percepción que tienen los trabajadores frente a las condiciones de seguridad donde realizan sus actividades.

- **Análisis y procesamiento de datos (fase 3)**

Se analizó los datos obtenidos de los monitoreos de estrés térmico, ruido, y de las encuestas acerca de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del consorcio.

A continuación, se detalla cada una de las fases requeridas para la evaluación de las condiciones y los riesgos físicos ocupacionales.

3.8.1. Análisis de accidentes y enfermedades ocupacionales en el Perú

El sector construcción posee actividades y tareas donde los colaboradores están expuestos a riesgos físicos, enfermedades y accidentes de trabajo. Por lo tanto, se hace un diagnóstico situacional con los datos del Ministerio de Trabajo y promoción del empleo.

En el último boletín estadístico del año 2017, se informó que en Lima metropolitana se han registrado 185 850 entidades empleadoras del sector privado dentro de las cuales el sector construcción representa 4.6 %, sin embargo, en las siguientes figuras se muestran detalladamente las notificaciones de accidentes y enfermedades de trabajo, según las

actividades de económicas de los últimos años, Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo (MINTRA, 2017).

3.8.1.1. *Análisis de accidentes y enfermedades de trabajo según actividades económicas*

En la figura 3 se muestra que en el mes de noviembre de 2017 se registraron 1856 notificaciones de las cuales el 9.64 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 178 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales- SAT respecto al mes de noviembre del 2017.

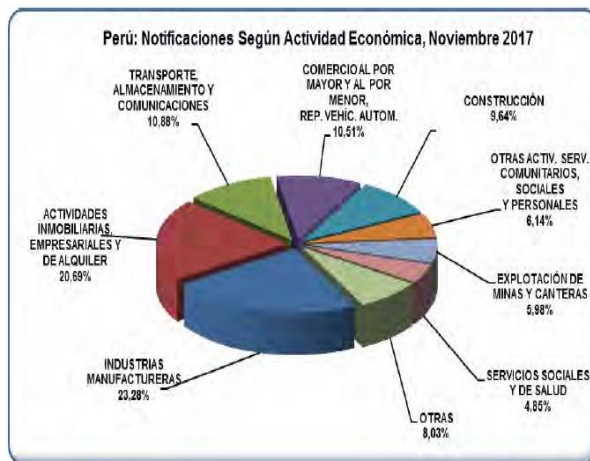


Figura 3 Notificaciones según actividad económica, noviembre 2017

En la figura 4 se muestra que en el mes de diciembre de 2017 se registraron 1243, notificaciones de las cuales el 13.14 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 163 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales- SAT respecto al mes de diciembre del 2017.

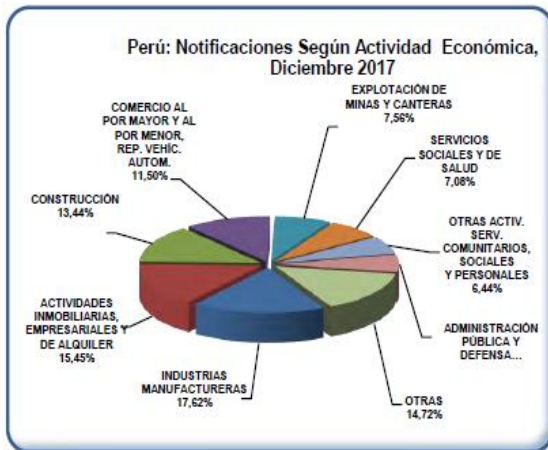


Figura 4 Notificaciones según actividad económica, diciembre 2017

En la figura 5 se muestra que en el mes de enero de 2018 se registraron 1234, notificaciones de los cuales el 12.24 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 151 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de enero del 2018.

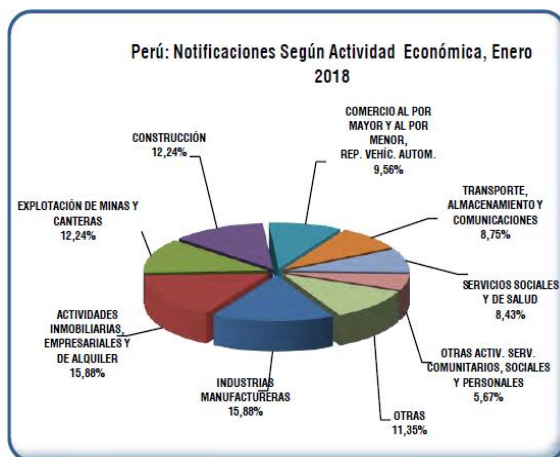


Figura 5 Notificaciones según actividad económica, enero 2018

En la figura 6 se muestra que en el mes de febrero de 2018 se registraron 1208, notificaciones de las cuales el 11.67 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 150 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de febrero del 2018.

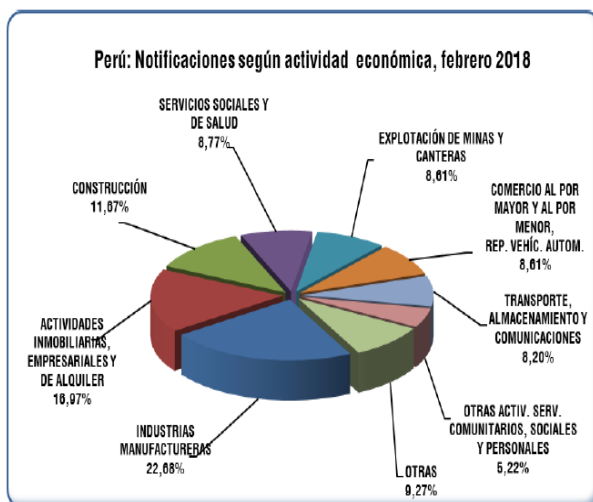


Figura 6 Notificaciones según actividad económica, febrero 2018

En la figura 7 se muestra que en el mes de marzo de 2018 se registraron 1320, notificaciones de las cuales el 1320 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 158 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de marzo del 2018.

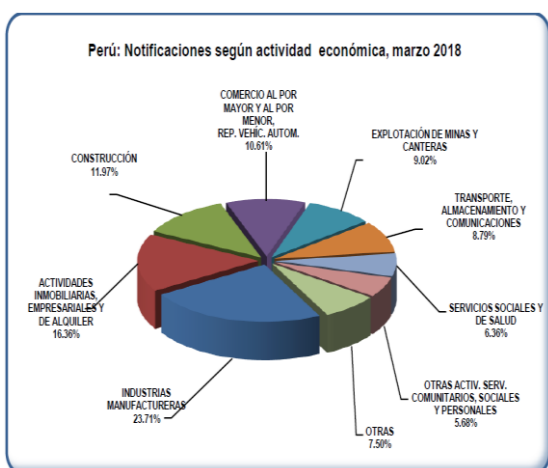


Figura 7 Notificaciones según actividad económica, marzo 2018

En la figura 8 se muestra que en el mes de abril del 2018 se registraron 1054, notificaciones de los cuales el 11.39 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 120 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de abril del 2018.

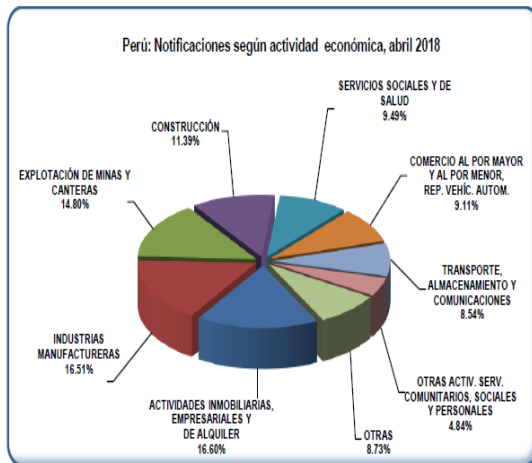


Figura 8 Notificaciones según actividad económica, abril 2018

En la figura 9 se muestra que en el mes de mayo de 2018 se registraron 1630, notificaciones de los cuales el 9.69 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 158 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de mayo del 2018.

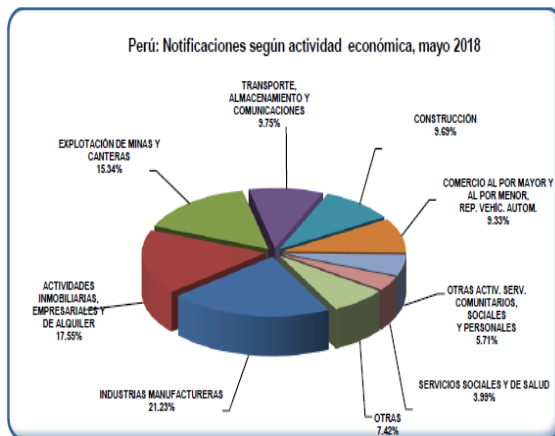


Figura 9 Notificaciones según actividad económica, mayo 2018

En la figura 10 se muestra que en el mes de junio de 2018 se registraron 1841, notificaciones de las cuales el 12.66 % pertenecen al sector construcción, esto representa a 233 notificaciones de enfermedades y accidentes de trabajo reportados por el sistema informático de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales-SAT respecto al mes de junio del 2018.

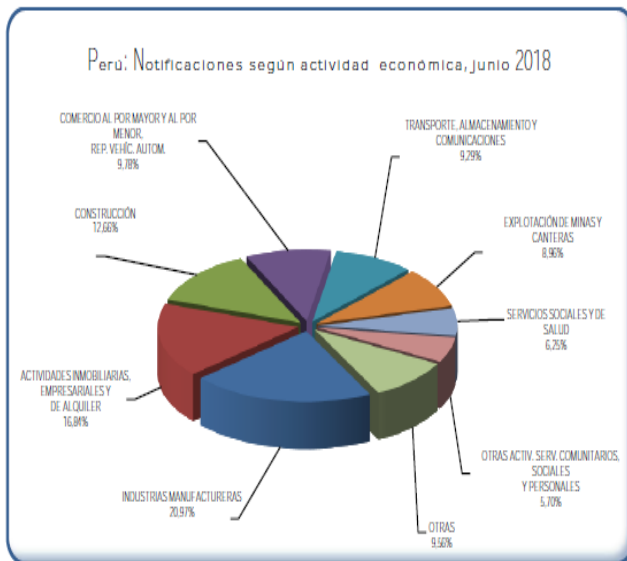


Figura 10 Notificaciones según actividad económica, Junio 2018

En los boletines estadísticos se precisa el análisis de los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales en los meses de noviembre del 2017 a junio de 2018 (como se muestra en la figura 11) en donde el pico más elevado de reportes se presentó en junio de 2018 con un total de casos de 233, reportes de los cuales se podría considerar que los reportes del consorcio de accidentes e incidentes existen en estos datos reportados por el ministerio de trabajo

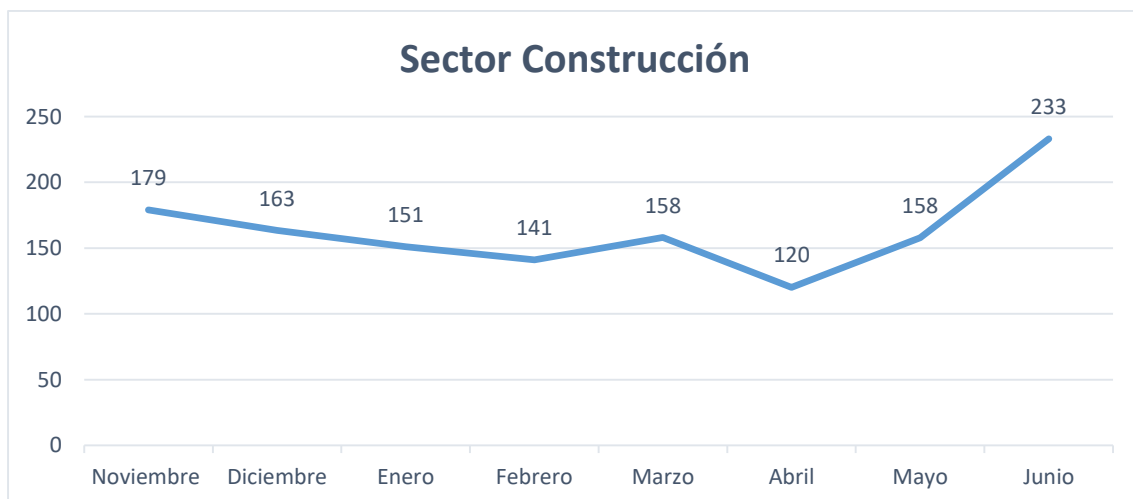


Figura 11 Reporte de accidentes – incidentes y enfermedades ocupacionales

3.8.2. Enfermedades y Accidentes de trabajo en el Sector Construcción

Según el reporte mensual del sistema informático de notificación de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales en el Perú, se reportó

Iniciando en el mes de abril del 2018 un total de 14 accidentes mortales, en el mes de mayo 8 accidentes mortales, y en el mes de junio 18 accidentes mortales, siendo estos meses estudiados dentro del proyecto de investigación, lo cual es indicativo que las medidas de seguridad y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud ocupacionales en los puestos de trabajo es deficiente. Así como se presenta en la figura N° 12

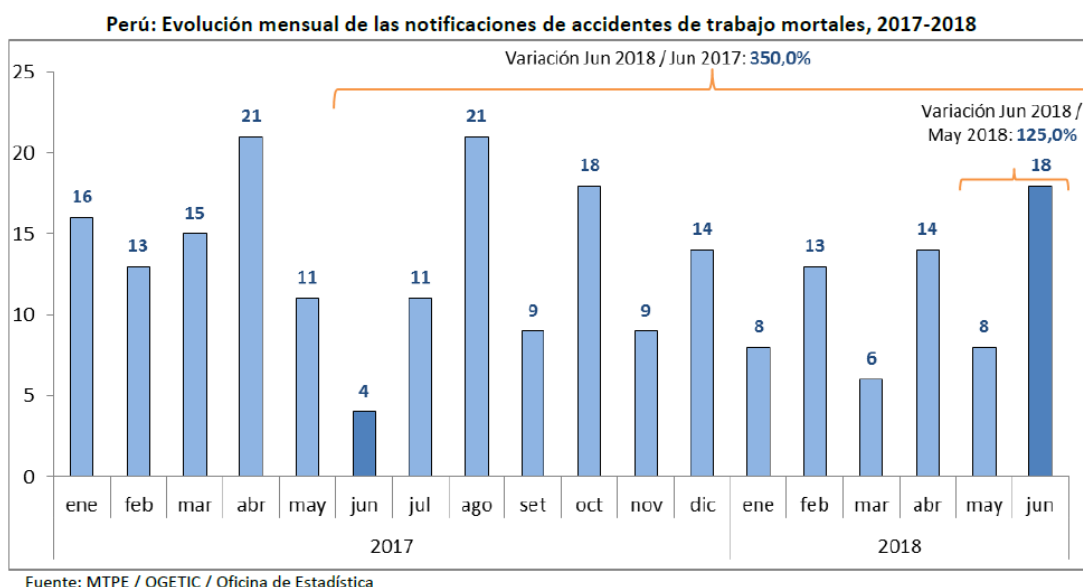


Figura 12 Evolución mensual de las notificaciones de trabajo, 2017-2018

3.8.3. Enfermedades y accidentes de trabajo en el Consorcio Juan Pablo II

Siendo que el consorcio Juan pablo II pertenece a el sector construcción está dentro de los índices de accidentes y enfermedades de trabajo reportados por el SAT, por lo que tiene la obligación de informar y reportar los accidentes y enfermedades de trabajo, en la figura N° 15 se indica el índice de accidentabilidad.

Tabla 11

Calculo de índices de seguridad

Índices	Abr.	Formulas
Índice de Frecuencia Mensual	IFm	$\frac{\text{Accidentes con tiempo perdido en el mes} \times 200\,000}{\text{Horas trabajadas en el mes}}$
Índice de Gravedad Mensual	IGm	$\frac{\text{Días perdidos en el mes} \times 200\,000}{\text{Horas trabajadas en el mes}}$
Índice de Frecuencia Acumulado	IFa	$\frac{\text{Accidentes con tiempo perdido en el año} \times 200\,000}{\text{Horas trabajadas en lo que va del año}}$
Índice de Gravedad Acumulado	IGa	$\frac{\text{Días perdidos en el año} \times 200\,000}{\text{Horas trabajadas en lo que va del año}}$
Índice de Accidentabilidad	IA	$\frac{IFa \times IGa}{200}$

Fuente: Seguridad durante la construcción G 050

Para llevar el cálculo de los índices de accidentabilidad se realizó de acuerdo a la normativa G 050, seguridad durante de la construcción, donde en el inciso 11 estadísticas de accidentes y enfermedades ocupacionales se aplica lo mencionado en la tabla N° 11.

El número de horas hombre trabajadas en el mes será igual a la sumatoria de horas hombres (H-Ho) del personal operativo de campo y empleados de toda la obra incluidos contratistas y subcontratistas.

Para el cálculo de Horas hombre se determinó los días laborados, la cantidad de colaboradores, y las horas trabajadas por cada mes, mostradas en la tabla N° 12.

Tabla 12

Calculo de horas hombres trabajados

Meses	Días Lab.	Horas Trab.	N° Colaboradores	HO
Diciembre	23	8	400	73600
Enero	24	8	450	86400
Febrero	24.64	8	450	88704
Marzo	24	8	550	105600
Abril	24	8	500	96000
Mayo	24.835	8	450	89406
Junio	24.63	8	300	59112
Julio	24	8	298	57216
Agosto	24.4	8	238	46457.6

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

Para obtener este índice de frecuencia mensual se debió calcular las horas reales de trabajo, calculando bajo la fórmula mencionada en la tabla N° 11, teniendo un índice de frecuencia de accidente de forma mensual encabezando el periodo de diciembre con 10.87, teniendo en efecto el mismo esquema grafico de la cantidad de accidentes en el transcurso de los meses del 2018.

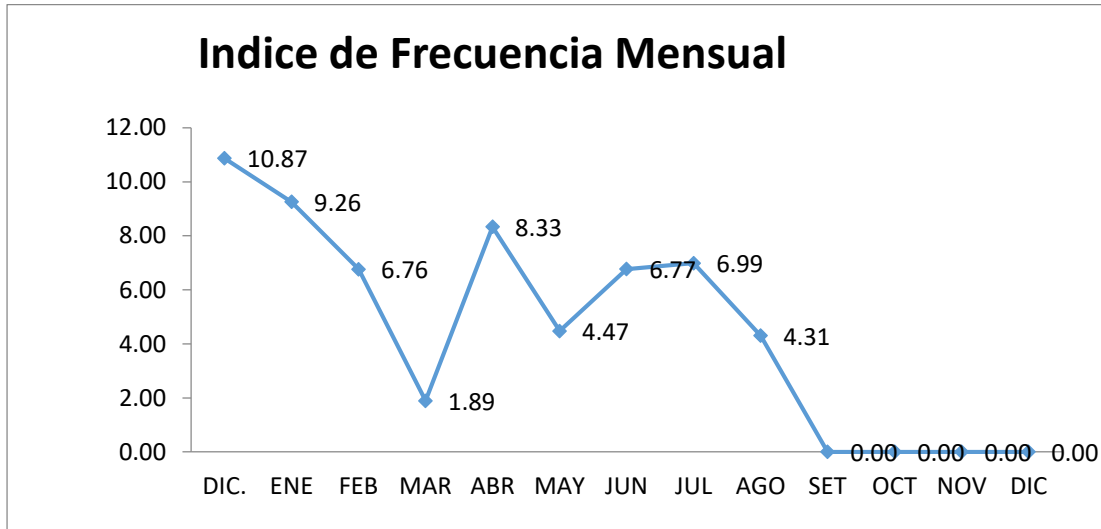


Figura 13 Índice de frecuencia mensual

La figura 13 representa al número de jornadas perdidas por cada doscientas mil horas trabajadas, las jornadas perdidas o no trabajadas son los correspondientes días de descanso que se otorga al trabajador por incapacidades temporales ocasionadas por el accidente de trabajo.

La figura 14 concluye que el índice de gravedad oscila entre los meses diciembre del 2017 a agosto del 2018, con el valor mínimo de 2.24 en el mes de mayo y el valor máximo de 21.74 contemplado en el mes de diciembre, siendo los accidentes sucedidos durante esa temporada con mayor número de días perdidos sin laborar durante el año.

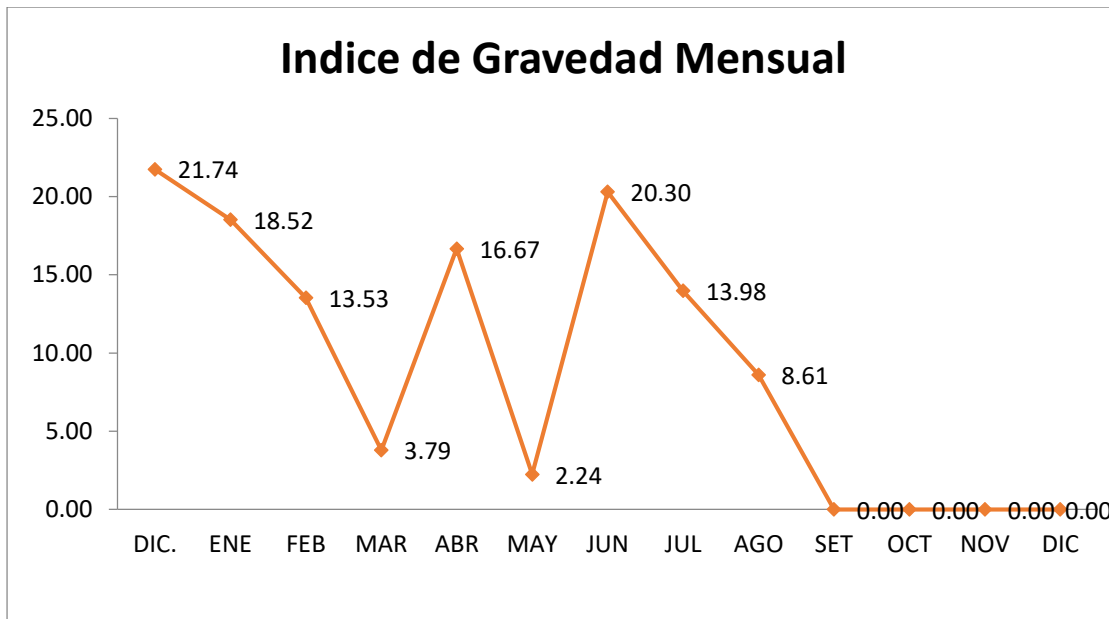


Figura 14 Índice de gravedad de accidentes - mensual

La figura 15 muestra el índice de accidentabilidad mensual durante diciembre del 2017, hasta agosto del 2018, para obtener este índice se debió calcular el índice de frecuencia acumulado, multiplicando por el índice de Gravedad acumulado, dividiéndolo por un factor 200 000.

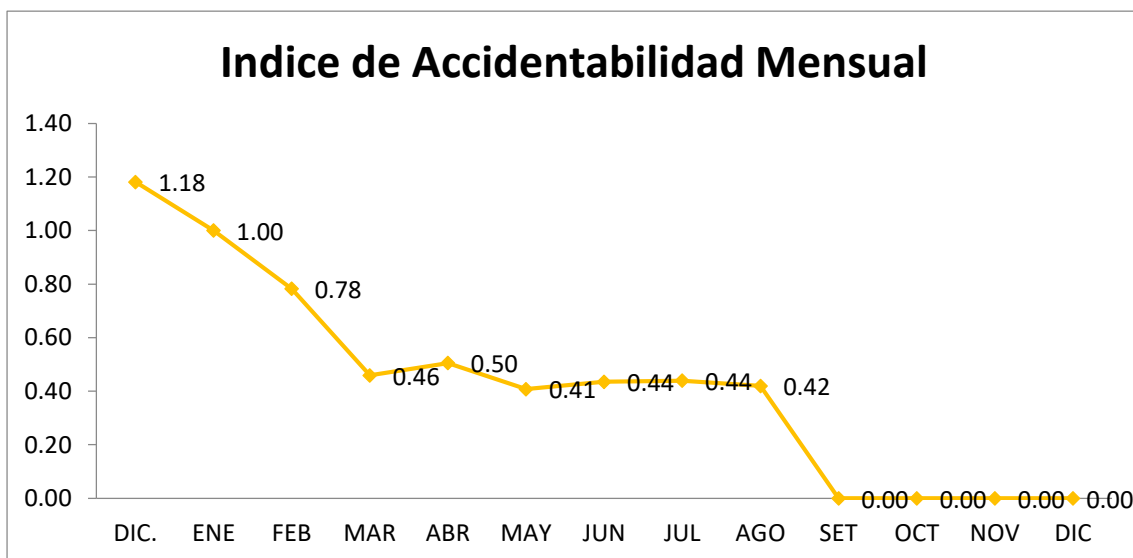


Figura 15 Índice de accidentabilidad - mensual

La figura 16 muestra el índice acumulado el cual representa las horas Hombre perdidas en un periodo de tiempo, en este caso durante diciembre del 2017 hasta agosto del 2018, para obtener este índice se debió calcular según se muestra en la tabla 11.

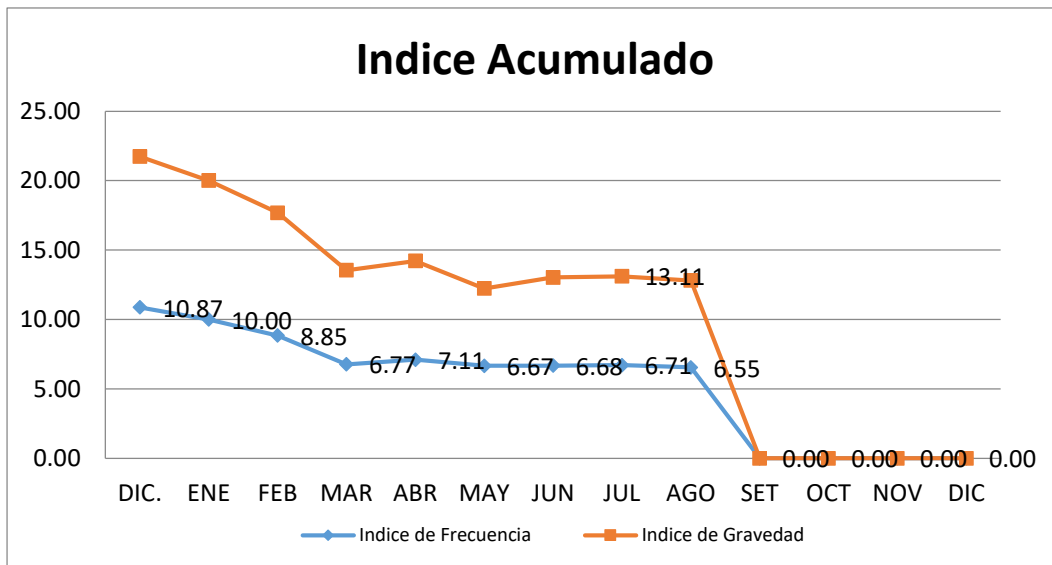


Figura 16 Índice acumulado

La figura 17 muestra las horas hombre trabajadas en el periodo de diciembre del 2017 hasta agosto del 2018, el cual se representa el esfuerzo necesario para completar una tarea en una hora hombre que equivale al trabajo completado en una hora de esfuerzo ininterrumpido por un trabajador medio.

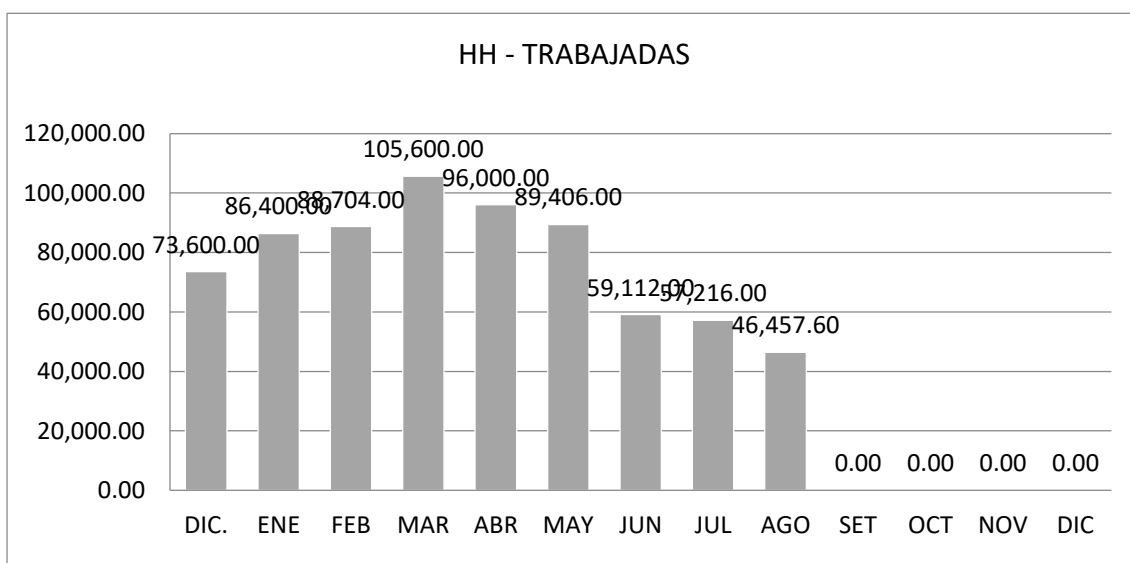


Figura 17 Horas hombre trabajadas

3.9. Diagnóstico del proyecto para la identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles

Se realizó un previo bosquejo del “Consortio Juan pablo II”, conformado por: Construcciones Marítimas y de la Superficie S.R.L, Constructora Costa Andina S.A.C –P&V Construcciones S.A.C- Edificaciones y Saneamiento S.R.L – Ingeniería Medio Ambiente & Construcción S.A.C. Con la finalidad de identificar y determinar con facilidad los riesgos a los que se encuentran expuestos, los colaboradores se detallan a continuación las respectivas áreas de trabajo, basándose en la descripción de las actividades.

Para el análisis de las condiciones de trabajo se aplicó formato, donde se determina el puesto de trabajo, las actividades las principales y observaciones, además, se detalla el componente Reservorio Apoyado Proyectado N°1

En la tabla 13 se detallará los puestos de trabajo en el área de construcción de obras civiles.

Tabla 13

Personal profesiones y actividades en RAP-01

Cargo	Profesión u Oficio	Actividades
Residente de Obra	Ingeniero Civil	Seguimiento de Planificación Ejecución de Partidas Autorizaciones de Ejecución de partidas Seguimiento Cuaderno obra Valorización de partidas ejecutadas
Supervisión de Ejecución	Ingeniero Civil	Programación de actividades Requerimiento de Materiales Seguimiento de Materiales Transporte de Materiales Ejecución de Actividades Ejecución con Calidad de estructura Revisión de metrado de Avance
Supervisión de Ministerio	Ingeniero Civil	Verificación de Ejecución de partidas Verificación de Valorización Verificación de Calidad de Materiales Verificación de

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

3.9.1. Reservorio Apoyado Proyectado N°1 (RAP-01)

Las actividades estudiadas fueron en, el Reservorio proyectado, de sección circular de concreto armado, con techo tipo cúpula y caseta de válvulas, el volumen del reservorio es de 250 m³ con cota de fondo de CF=540.00 msnm y nivel de agua NA=544.90 m.s.n.m. Va ser abastecida mediante una línea de impulsión proyectada desde Reservorio R2. Ver figura 18.



Figura 18 Ubicación del reservorio apoyado proyectado

3.9.2. Distribución de área de Trabajos (RAP- N° 01)

Se realizó el seccionamiento por grupos de trabajo, según el cronograma de proyecto del expediente técnico.

3.9.3. Organización y flujo grama de procesos

En el consorcio Juan Pablo II, como muestra en la figura 6 tiene establecido el siguiente organigrama, por lo cual se verifico la correcta estructura organizacional observando una correcta comunicación interna en el flujo de trabajo.

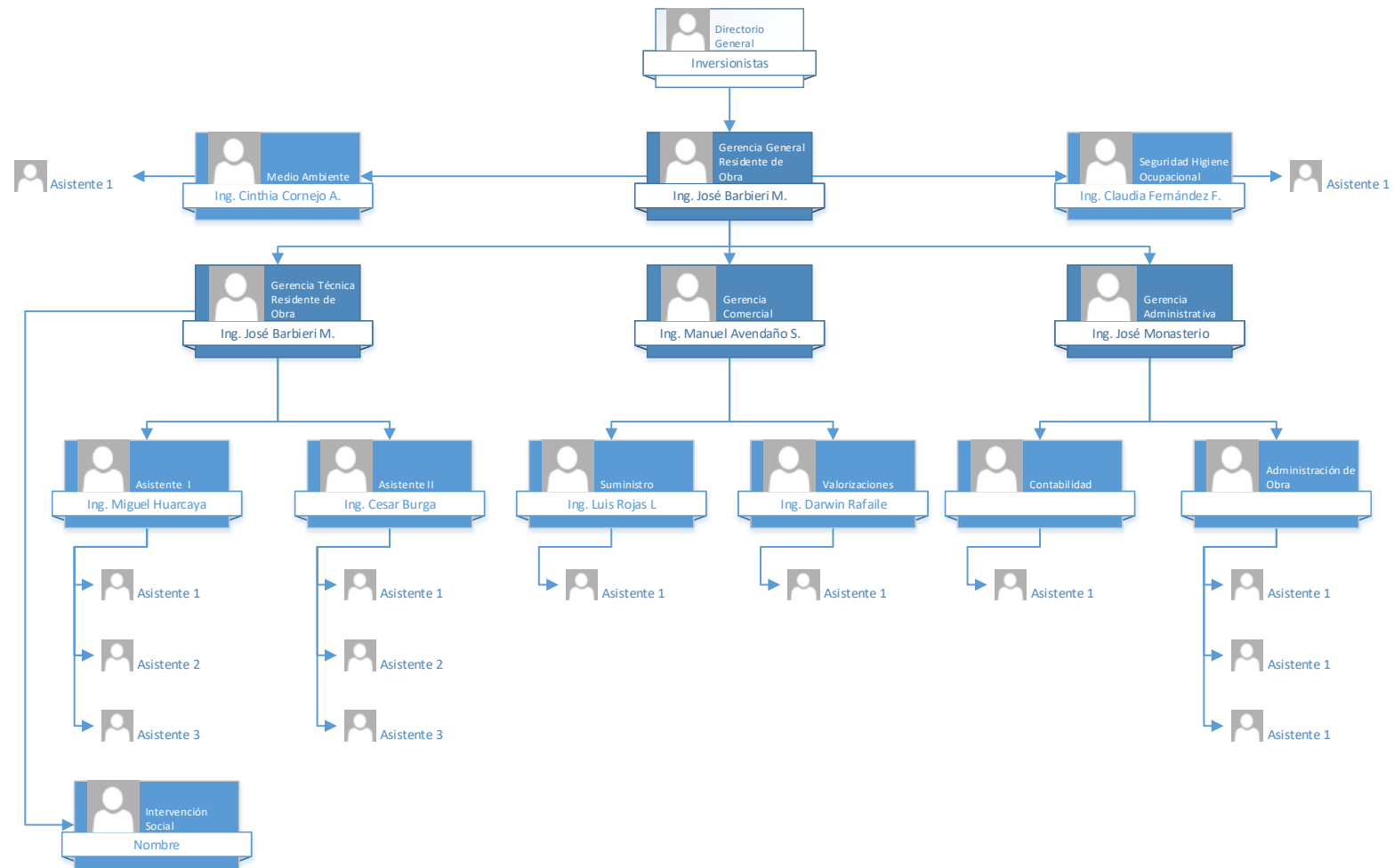


Figura 19 Organigrama de procesos

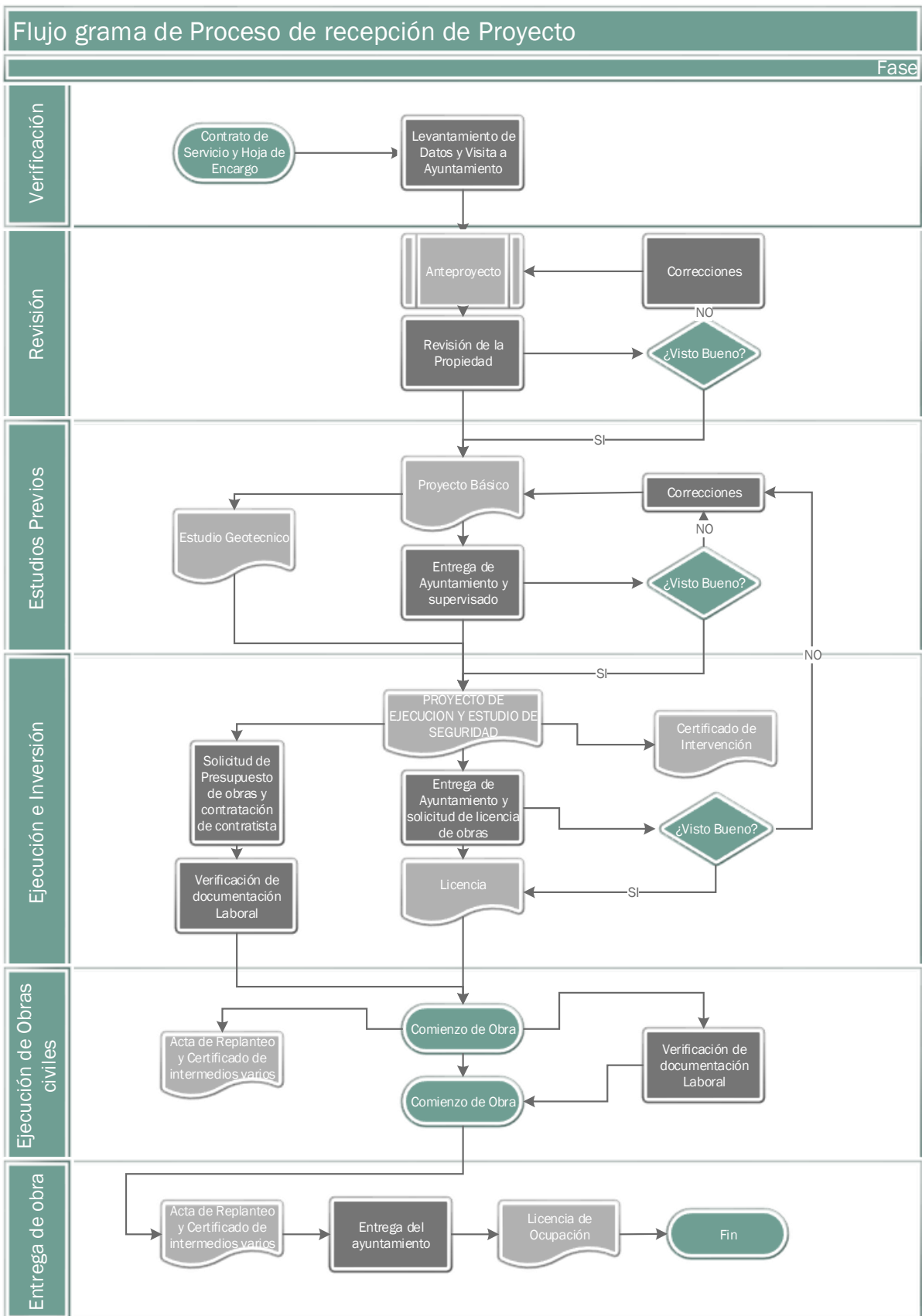


Figura 20 Flujograma de proceso de recepción de proyecto

3.9.4. Identificación de peligros y evaluación de riesgos en los puestos de trabajo

Para el desarrollo de la presente investigación, y la respectiva valoración del IPER-C se utilizó el método 2 cuantificable basado en la Resolución Ministerial R.M 050-2013 –TR formatos, referencias y anexos de SGSST.

La matriz de identificación de peligros, Evaluación y control de Riesgos Ocupacionales, tiene como objetivo hallar el nivel de probabilidad de ocurrencia del daño, nivel de consecuencias previsible, nivel de exposición y finalmente la valorización del riesgo.

3.9.4.1. Criterios de Evaluación

Para poder evaluación con la matriz IPER-C es necesario tener lo siguiente en consideración

Nivel de probabilidad: Se debe tener en cuenta el nivel de deficiencia detectado y si las medidas de control son adecuadas según la escala que se muestra en la tabla 14.

Tabla 14

Nivel de probabilidad

Probabilidad	
Baja	El daño Ocurrirá raras veces.
Mediana	El daño Ocurrirá raras ocasiones.
Alta	El daño ocurrirá Siempre o casi siempre.

Fuente: Resolución Ministerial 050-2013-TR

Nivel de consecuencias previsible: Se debe considerar la naturaleza del daño y las partes del cuerpo afectadas según se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Nivel de consecuencias previsible

ligeramente dañino	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, discomfort.
Dañino	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos.
Extremadamente Dañino	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Fuente: Resolución Ministerial 050-2013-TR

Nivel de exposición: Es la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo, como se muestra en la tabla 16

Tabla 16

Nivel de exposición

Nivel de exposición	
Esporádicamente 1	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año.
Eventualmente 2	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
Permanentemente 3	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día.

Fuente: Resolución Ministerial 050-2013-TR

Valoración del Riesgo: Al valor de riesgo obtenido, se compara con el valor tolerable, y se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

Valoración del Riesgo

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION / SIGNIFICADO
Intolerable 25 – 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.

Fuente: Resolución Ministerial 050-2013-TR

En la figura 21 se muestra la estimación del nivel de riesgo la cual no describe la probabilidad de la materialización del riesgo y la severidad del daño producido en el colaborador.

		SEVERIDAD		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL 4	TOLERABLE 5 - 8	MODERADO 9 - 16
	MEDIA	TOLERABLE 5 - 8	MODERADO 9 - 16	IMPORTANTE 17 - 24
	ALTA	MODERADO 9 - 16	IMPORTANTE 17 - 24	INTOLERABLE 25 - 36

Figura 21 Índice de estimación del nivel de riesgo

En la tabla 18 se muestra el índice de evaluación y valoración de riesgos teniendo en consideración la probabilidad, la severidad y mostrando la estimación de la ocurrencia del riesgo.

Tabla 18

Índice para la evaluación y valoración de riesgos

TABLA 3: INDICES PARA LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS							
ÍNDICE	PROBABILIDAD			EXPOSICIÓN AL RIESGO	SEVERIDAD (Consecuencias)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION			GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año Esporádicamente	Lesión sin incapacidad Disconfort/Incomodidad	Trivial (T) Tolerable (TO)	4 De 5 a 8
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes Eventualmente	Lesión con incapacidad temporal Daño a la salud reversible	Moderado (M) Importante (IM)	De 9 a 16 De 17 a 24
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día Permanentemente	Lesión con incapacidad permanente Daño a la salud irreversible	Intolerable (I)	De 25 a 36

3.10. Evaluación de las condiciones de seguridad, y monitoreo de los factores de riesgo físico (estrés térmico y ruido)

De acuerdo al IPER-C el nivel de riesgo más destacado son los factores de riesgo ruido, estrés térmico, por lo cual, se realizó el monitoreo de estos dos factores, por las actividades constructivas se resalta también las condiciones de seguridad, principalmente observando las actividades, equipos y maquinarias utilizadas.

3.10.1. Condiciones de seguridad

Las principales condiciones en las que se realizan las actividades se determinaron con visitas a campo estableciendo las funciones de los equipos y maquinarias utilizadas.

3.10.1.1. Observación de Actividades por puestos de trabajo

Las actividades desarrolladas se sintetizan en las más frecuentes en Reservoirio Apoyado Proyectado N 01 (RAP-01)

Para la determinación de las actividades por puesto de trabajo se propone la tabla 19 donde mediante entrevista personal se determina las actividades que realizan según su puesto de trabajo en la jornada laboral completa.

Tabla 19

Descripción de los puestos de trabajo

Puesto de trabajo	Función
Ingeniero Civil	Supervisión de actividades, corrección de componentes ejecutados incorrectamente, guía para ejecución correcta.
Prevencionista	Realizar y ejecutar actividades de prevención de riesgos, identificación de peligros potenciales, aplicación de controles y suspender actividades si no se cumple con los estándares de seguridad.
Vigía	Realiza funciones de guía para los camiones a través de señales gestuales, o en caso de emergencia uso de silbato.
Capataz	Realiza funciones de seguimiento al proceso constructivo realizadas por los operarios, apoyo y ejecución de actividades, comanda al grupo de operarios y auxiliares.
Operario de carpintería	Realiza y ejecuta funciones de encofrado, corte de piezas, aseguramiento y amarre, traslado de material nivelación de encofrado.
Operario en perforación	Realiza y ejecuta funciones de ruptura de rocas, perfilado de zonas rocosas y des-quince de rocas.
Ayudante General	Realizar y ejecutar ordenes de excavación, corte de alambre para encofrado

Fuente: Consorcio Juan Pablo II

3.10.1.2. *Condiciones del puesto de trabajo*

Las fichas de evaluación de riesgos laborales del registro SSYMA- PRO-01-REG-01 permiten identificar y evaluar los riesgos existentes por las condiciones de laborales en cada uno de los puestos de trabajo los mismos que se detallan a continuación:

- **Puesto de trabajo: Ingeniero Civil (Supervisor)**

En este puesto de trabajo se realiza, un recorrido por todo el componente de la obra, verificando que existan materiales y agregados en cada área de trabajo, así mismo llevar acabo el cumplimiento de los procesos constructivos según el desarrollo de la obra.

Al hacer el recorrido, el colaborador se encuentra expuesto a riesgos físicos como la temperatura ambiental alta, por el desplazamiento que tiene que realizar además de estar expuesto a ruidos provenientes de las actividades de construcción, traslado de material excedente, mezcla de concreto, ruptura de rocas excavación entre otras.

- **Puesto de trabajo: Prevencionista de Riesgo**

Ejecutar medidas prevención en todas las partidas ejecutadas, instruir colaborar con el personal en campo, como también hacer cumplir las principales señalizaciones del área de trabajo, uso de EPPs, control en campo de SCTR, exámenes médicos, autorización y permisos de actividades que impliquen riesgo para la salud e integridad del trabajador.

El colaborador está expuesto a ruidos por las actividades de albañilería, máquinas y equipos utilizados. Así también está expuesto a temperaturas ambientales altas.

- **Puesto de trabajo: Vigía**

Inspeccionar los ambientes, máquinas, equipos, aparatos y las operaciones realizadas por el personal de trabajadores en cada área o sección de la empresa e informar al empleador sobre la existencia de factores de riesgo y sugerir las medidas correctivas y de control.

El colaborador se encuentra expuesto a riesgos físicos como la temperatura ambiental alta, por el desplazamiento que tiene que realizar además de estar expuesto a ruidos provenientes de las actividades de maquinarias a los que tiene que guiar eh direccionar.

- **Puesto de trabajo: Capataz**

Ejecutar procesos de albañilería, organizar al grupo de trabajo repartir las tareas para cada colaborador, con forme a sus puestos de trabajo, hacer requerimiento de materiales al ingeniero supervisor.

El colaborador se encuentra expuesto a riesgos físicos como la temperatura ambiental alta, por las actividades de albañilería además de estar expuesto a ruidos provenientes de las actividades, traslado de material excedente, mezcla de concreto, ruptura de rocas excavación entre otras.

- **Puesto de trabajo: Operario de carpintería**

El desarrollo de corte de madera conforme la necesidad de encofrado, comandar a el ayudante general, a preparar materiales, verificación de nivelación de encofrado, aseguramiento de encofrado.

- **Puesto de trabajo: Operario de Perforación**

Realización de perforación de piedras, ruptura de rocas de considerable tamaño, perfilado de excavaciones.

- **Ayudante General**

En el proceso participa en todas las actividades, como ayuda y soporte de los operarios además de realizar actividades como excavación, trabajos de acarreo de materiales y cumplimiento de órdenes de trabajo.

3.10.1.3. *Equipos y maquinarias*

Para el desarrollo de la investigación se realizó el listado de equipos y maquinarias para todas las actividades desarrolladas en el Reservorio apoyado proyectado, según se muestra en el Anexo 13 Equipos y maquinas

3.10.1.4. *Encuesta de Conocimientos*

Se tomó la encuesta de conocimientos con la finalidad de determinar la percepción de los colaboradores frente a las condiciones en las que realizan sus actividades y sobre los riesgos físicos en específicos a los que se estudia en esta investigación.

El test de evaluación de las condiciones de trabajo de ruido y estrés térmico, busca la descripción cualitativa de las condiciones de trabajo, el conocimiento y percepción del trabajador, este test consta de 6 dimensiones mencionadas a continuación.

- **Datos Generales**

Esta dimensión se recoleta la información básica demográfica (género y edad) como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20

Datos generales

Datos Generales	Si	No
¿Conoce usted, que es el riesgo por exposición a ruido?		
¿Conoce usted, que es el riesgo por exposición a estrés térmico?		

- **Conocimientos de los factores de riesgo ruido y estrés térmico**

Esta dimensión busca analizar los factores cualitativos de conocimiento y percepción de los factores de riesgo (ruido y estrés térmico), mediante 6 preguntas de conocimientos mostrados en la tabla 21.

Tabla 21

Conocimientos de los factores de riesgo ruido y estrés térmico

Conocimiento de los factores de riesgo ruido y estrés térmico	Pésima	Mala	Regular	Buena
¿Percibe Ud. que las capacitaciones sobre agentes de riesgo ruido son?				
¿Percibe Ud. que las capacitaciones sobre agentes de riesgo estrés térmico son?				
¿Percibe que la exposición al riesgo ruido en su puesto de trabajo es?				
¿Percibe que la exposición al riesgo estrés térmico en su puesto de trabajo es?				

- **Condiciones presentes del desarrollo del trabajo**

Esta dimensión busca identificar la percepción que tiene el colaborador sobre las condiciones presentes en el desarrollo del trabajo, estas preguntas se muestran en la tabla 22.

Tabla 22

Condiciones presentes del desarrollo del trabajo

Condiciones presentes del desarrollo del trabajo	Pésima	Mala	Regular	Buena
¿Percibe que los periodos de descanso a lo largo de su jornada laboral son?				
¿Percibe que el proceso de aclimatación no menor a 7 días en su puesto de trabajo al ingresar a la empresa es?				
¿Percibe que la exigencia en las actividades de su puesto de trabajo en la empresa es?				
¿Percibe que debido a la exigencia del trabajo la exposición a ambientes ruidosos es?				
¿Percibe que debido a la exigencia del trabajo la exposición a ambientes calurosos es?				

- **Condiciones de bienestar físico**

En la dimensión de condiciones de bienestar físico, se pretende conocer desde una perspectiva cualitativa, las condiciones físicas y salud del trabajador, referente al tema estudiado, por lo cual las preguntas de esta dimensión van orientadas a las afecciones de la salud en el área de trabajo, estas preguntas se muestran en la tabla 23.

Tabla 23

Condiciones de bienestar físico

Condiciones de bienestar físico	Pésima	Mala	Regular	Buena
Trabajar en ambientes ruidosos ocasiona: dificultad en la comunicación, zumbidos o inflamaciones en los oídos ¿Percibió usted algunos de estos síntomas en su jornada laboral?				
Trabajar en ambientes calurosos ocasiona: Deshidratación, agotamiento, desmayo, alteración de la piel, ¿Percibió usted algunos de estos síntomas en su jornada laboral?				
¿Percibe afecciones a su salud por trabajar en ambientes ruidosos diagnosticados por un especialista?				
¿Percibe afecciones a su salud por trabajar en ambientes calurosos diagnosticados por un especialista?				
¿Percibe que trabajar en ambientes ruidosos, podría ocasionar accidentes o incidentes en su jornada laboral ?				
¿Percibe que trabajar en ambientes calurosos, podría ocasionar accidentes o incidentes en su jornada laboral ?				

- **Condiciones de riesgo Estrés Térmico**

En la siguiente dimensión se pretende conocer desde una forma más específica relacionada a los riesgos estudiados la percepción de exposiciones al factor de riesgo físico (estrés térmico) por lo cual las preguntas son más relacionadas a este factor de riesgo. Las preguntas de la siguiente dimensión se muestran en la tabla 24.

Tabla 24

Condiciones de riesgo Estrés Térmico

Condiciones de riesgo Estrés Térmico	Pésima	Mala	Regular	Buena
¿Percibe Ud. que el seguimiento que le da la empresa al factor de riesgo estrés térmico es?				
¿Percibe Ud. que la empresa realiza monitoreos de estrés térmico?				
¿Percibe Ud. que el procedimiento que se le brinda para trabajar en ambientes calurosos es?				
¿Percibe Ud. que en el puesto de trabajo su exposición a un ambiente caluroso es?				
¿Percibe Ud. que los puntos de hidratación en su área de trabajo es?				

- **Condiciones de riesgo Ruido**

En la siguiente dimensión se pretende conocer desde una forma más específica relacionada a los riesgos estudiados la percepción de exposiciones al factor de riesgo físico (ruido) por lo cual las preguntas son más relacionadas a este factor de riesgo. Las preguntas de la siguiente dimensión se muestran en la tabla 25.

Tabla 25

Condiciones de Riesgo Ruido

Condiciones de riesgo Ruido	Pésima	Mala	Regular	Buena
¿Percibe Ud. que el seguimiento que da la empresa para identificar los equipos, máquinas y herramientas que son la fuente de ruido en su área de trabajo es?				
¿Percibe Ud. Que la empresa realiza monitoreos de ruido?				
¿Percibe Ud. que el procedimiento que se le brinda para trabajar en ambientes ruidosos es?				
¿Percibe Ud. que en el puesto de trabajo su exposición a un ambiente ruidoso es?				
¿Percibe Ud. que la información brindada correspondiente al nivel de ruido al cual está expuesto en su área de trabajo es?				

- **Percepción de controles de Riesgo Estrés térmico y Ruido**

La última, dimensión consta de 5 preguntas con el objetivo de cuantificar la percepción de los controles tomados en el área de trabajo, estas buscan cuantificar si existen controles en el área de trabajo respecto a los agentes de riesgo (ruido, estrés térmico)

Tabla 26

Percepción de controles de Riesgo estrés térmico y ruido

Percepción de controles de Riesgo estrés térmico y ruido	Pésima	Mala	Regular	Buena
¿Percibe Ud. que las medidas de control de los factores de riesgo ruido y estrés térmico en su puesto de trabajo son?				
¿Percibe Ud. que los controles existentes para los riesgos a los que está expuesto en su trabajo son?				
¿Percibe Ud. que los equipos de protección personal son suficientes para atenuar los factores de riesgos ruido y estrés térmico?				
¿Percibe Ud. que la información brindada sobre los procedimientos para prevenir factores de riesgo ruido y estrés térmico es?				
Le informan de los factores de riesgos ruido y estrés térmico en su puesto de trabajo antes de su ingreso				

3.10.1.5. *Condiciones de Ambientales del proyecto*

- **Estación meteorológica**

Equipo: Barotermohigrometro

Marca: Davis Instruments

Modelo: 6162 NZ / VANTAGE PRO 2 ver figura 22.

Metodología de medición: Los datos meteorológicos (temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento), se registraron mediante el Data Logger de la estación meteorológica marca Davis instalada en la estación de muestreo del área de influencia del proyecto.



Figura 22 Barotermohigrometro

Temperatura

Como se aprecia en la figura 23 durante el muestreo realizado del 01 al 31 de enero, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 29,9 °C; y una temperatura mínima de 19,7 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de enero 22,3 °C.

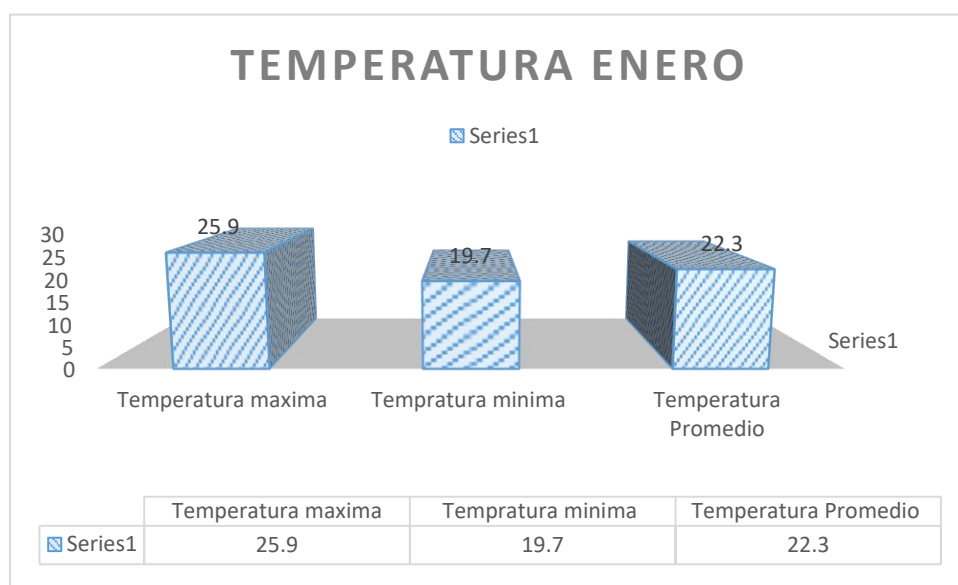


Figura 23 Valoración de la temperatura del mes de enero

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 24 durante el muestreo realizado del 01 al 28 de febrero, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 30,3 °C; y una temperatura mínima de 22,1 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de febrero 25,5 °C.

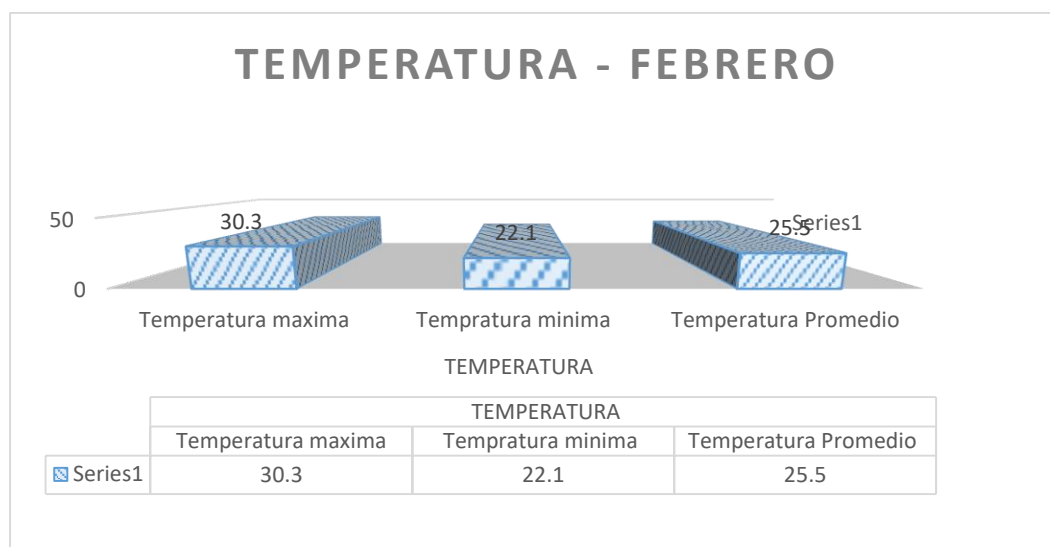


Figura 24 Valoración de la temperatura del mes de febrero

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 25 durante el muestreo realizado del 01 al 31 de marzo, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 32,4 °C; y una temperatura mínima de 21,7 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de enero 24,7 °C.

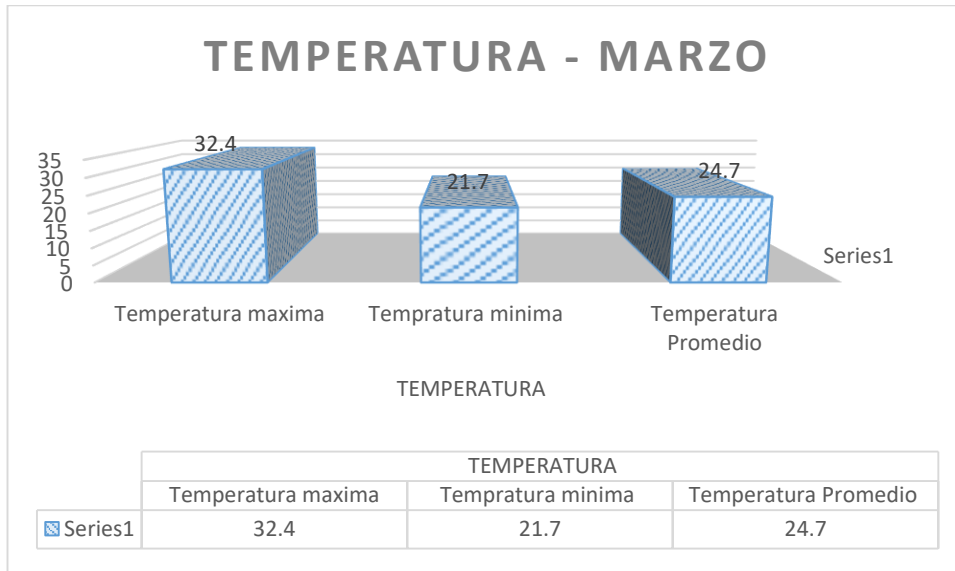


Figura 25 Valoración de la temperatura del mes de marzo

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 26 durante el muestreo realizado del 01 al 30 de abril, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 27,1 °C; y una temperatura mínima de 19,4 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de enero 22,7 °C.

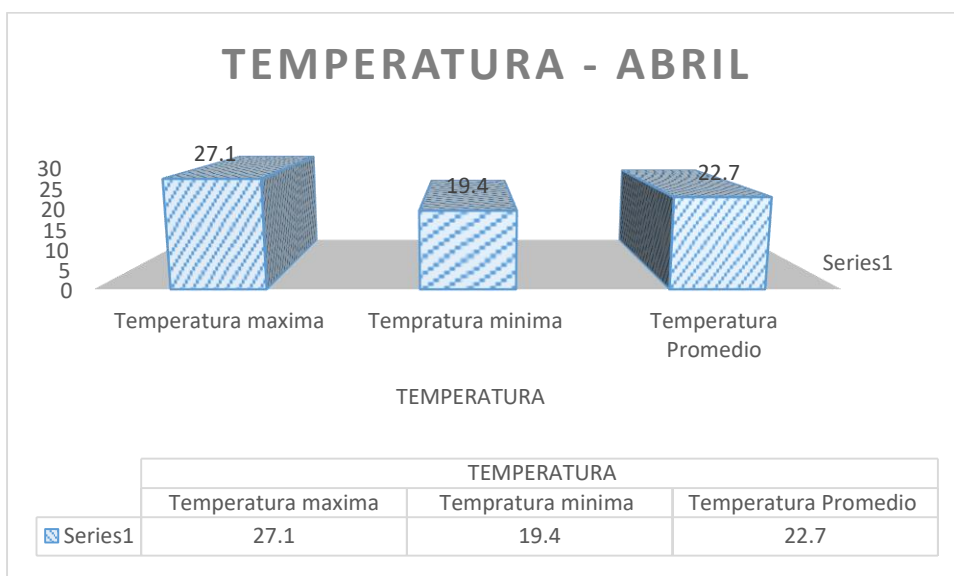


Figura 26 Valoración de la temperatura del mes de abril

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 27 durante el muestreo realizado del 01 al 30 de mayo, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 23.2 °C; y una temperatura mínima de 16.3 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de mayo 18,8 °C.

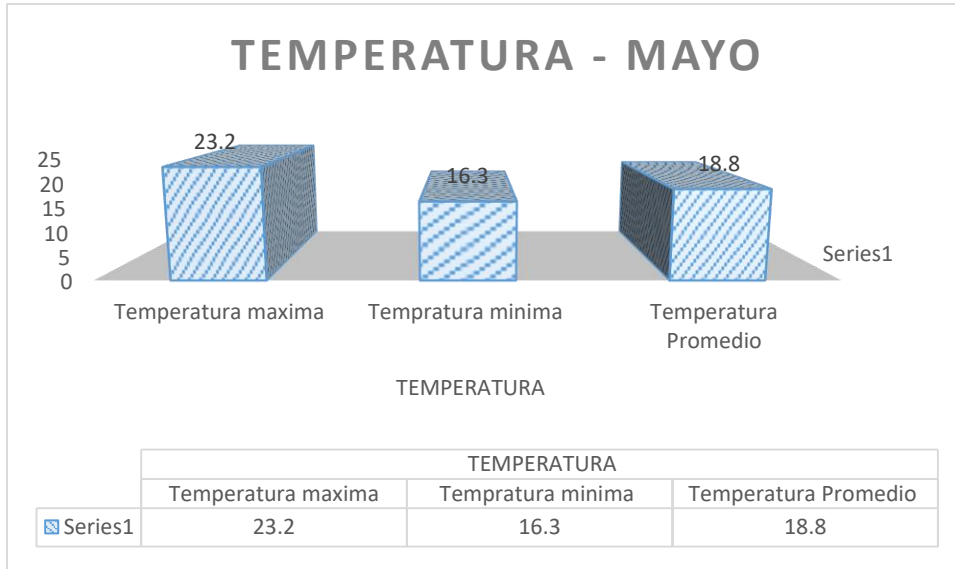


Figura 27 Valoración de la temperatura del mes de mayo

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 28 durante el muestreo realizado del 01 al 30 de junio, en la estación meteorología se registró una temperatura máxima de 17,6 °C; y una temperatura mínima de 14 °C; siendo la temperatura promedio de medición del mes de junio 15,2 °C.

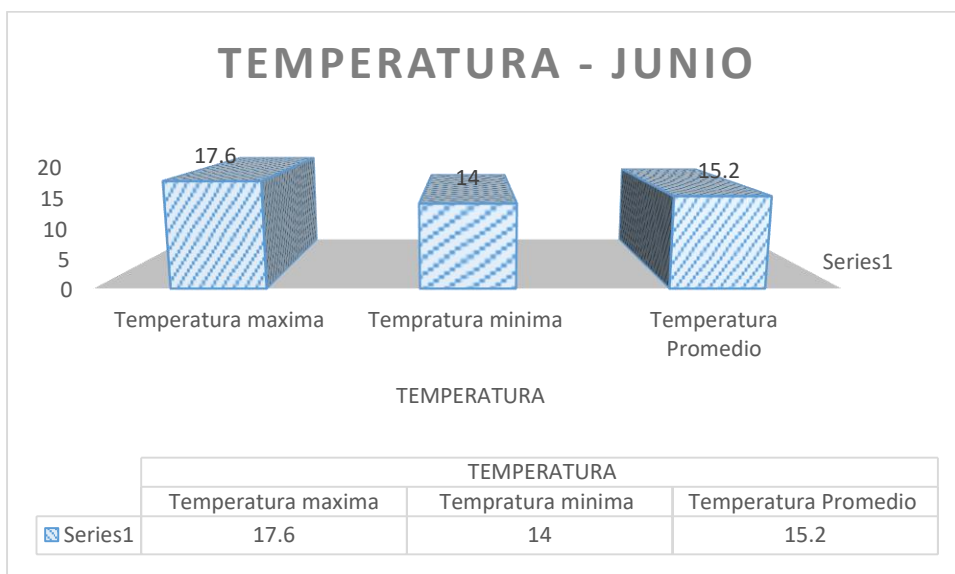


Figura 28 Valoración de la temperatura del mes de junio

Fuente: Estación meteorológica Davis

Humedad:

Como se aprecia en la figura 29 durante el muestreo realizado del 01 al 31 de enero, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 89 %; y Humedad Relativa mínima de 62 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 77,4%.

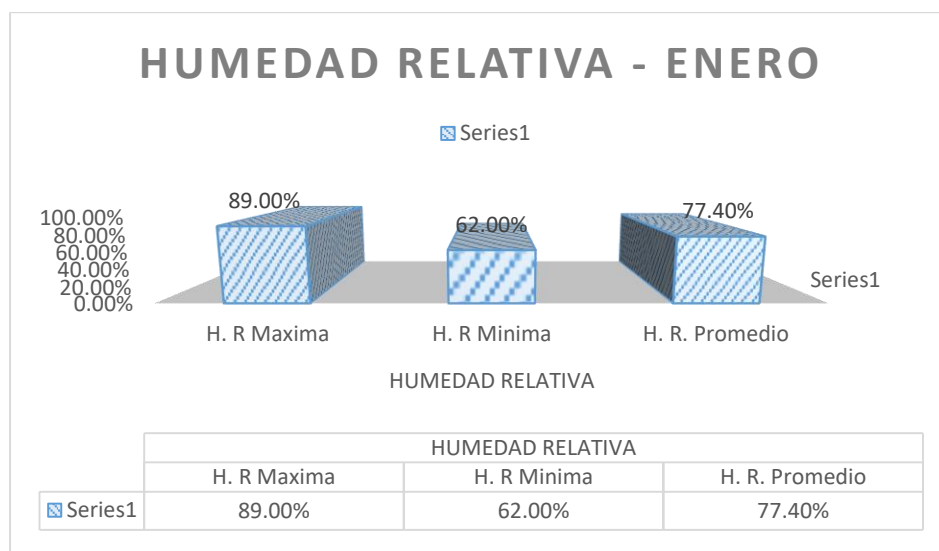


Figura 29 Valoración de la humedad relativa del mes de enero

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 30 durante el muestreo realizado del 01 al 28 de febrero, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 79 %; y Humedad Relativa mínima de 52 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 66.10 %.

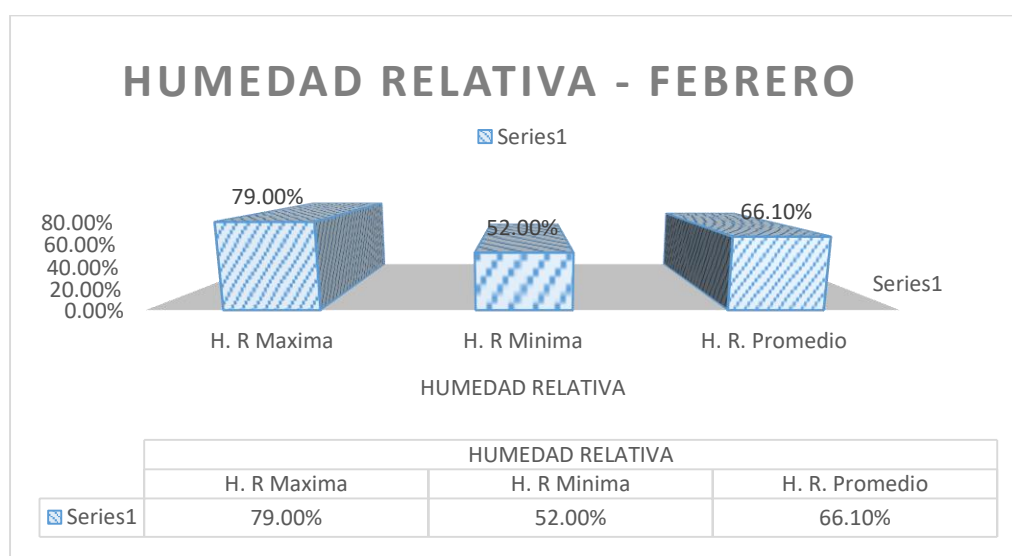


Figura 30 Valoración de la humedad relativa del mes de febrero

Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 31 durante el muestreo realizado del 01 al 31 de marzo, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 79 %; y Humedad Relativa mínima de 46 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 67.8 %.

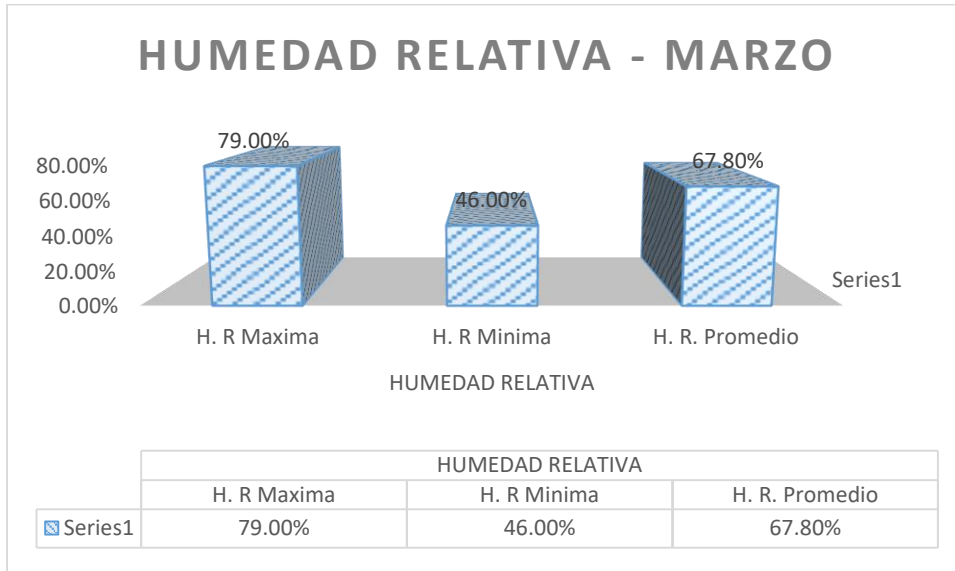


Figura 31 Valoración de la humedad relativa del mes de marzo
Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 32 durante el muestreo realizado del 01 al 30 de abril, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 81 %; y Humedad Relativa mínima de 51 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 67,6%.

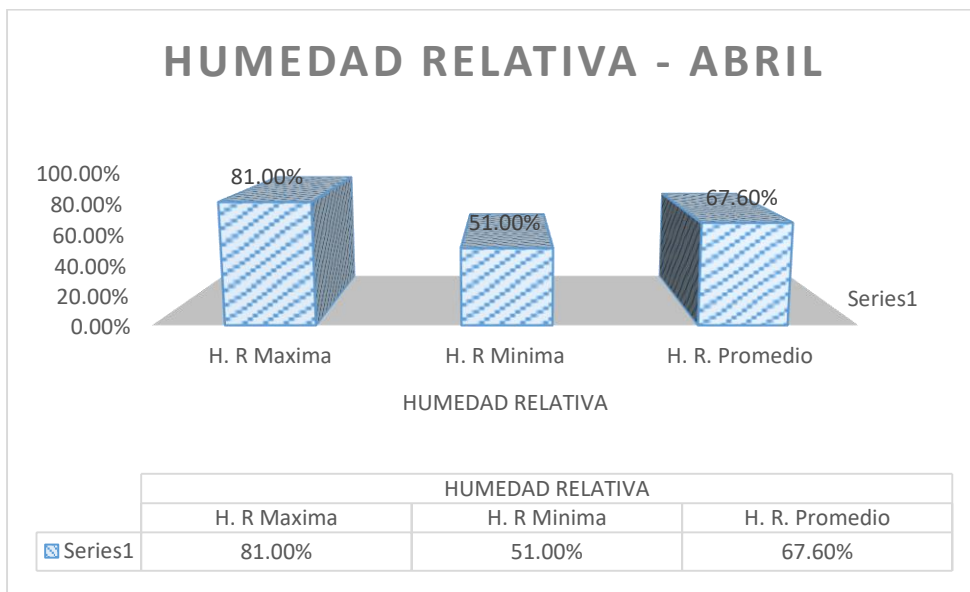


Figura 32 Valoración de la humedad relativa del mes de abril
Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 33 durante el muestreo realizado del 01 al 31 de mayo, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 91 % ; y Humedad Relativa mínima de 66 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 81.8 %.

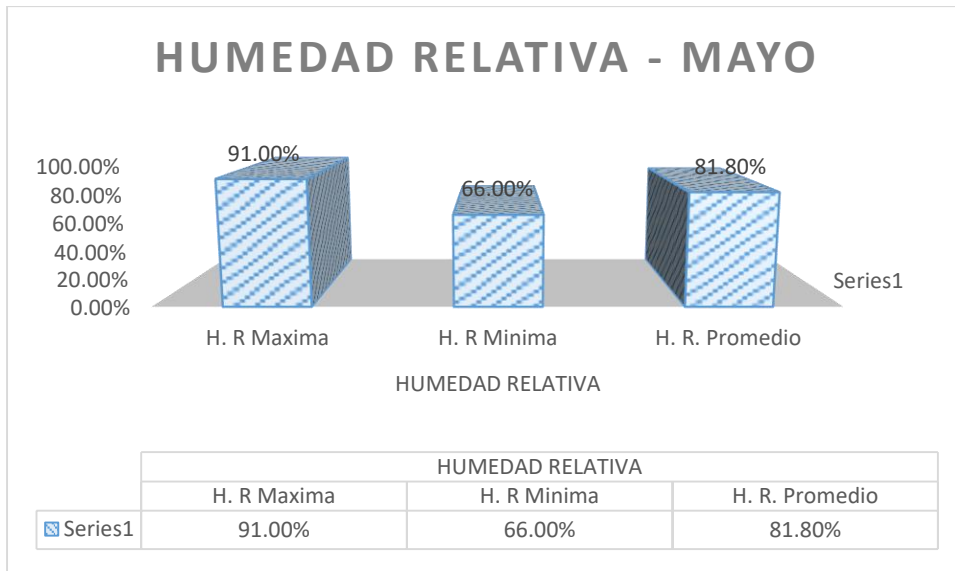


Figura 33 Valoración de la humedad relativa del mes de mayo
Fuente: Estación meteorológica Davis

Como se aprecia en la figura 34 durante el muestreo realizado de de junio, en la estación meteorología se registró Humedad Relativa máxima de 94 %; y Humedad Relativa mínima de 78 %; siendo la Humedad Relativa promedio de medición de 88.40 %.

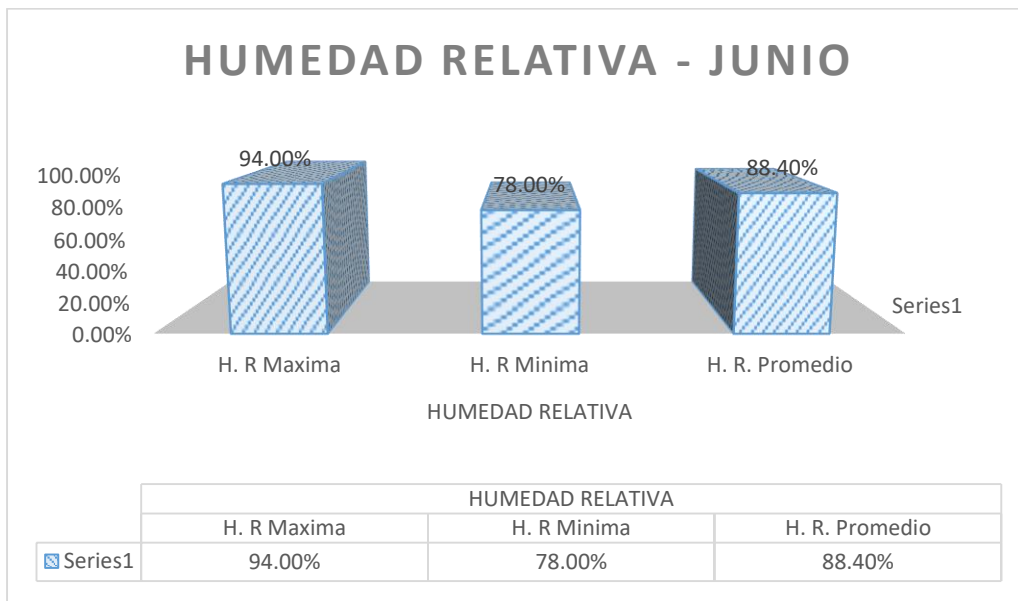


Figura 34 Variación de la humedad relativa en el mes de junio
Fuente: Estación meteorológica Davis

3.10.2. Factor de Riesgo Ruido

Objetivo General

- Establecer los criterios técnicos mínimos del sistema de monitoreo del agente físicos por ruido ocupacional y determinar los niveles de presión sonora mínimo de los ambientes de trabajo, para, proteger la salud de los colaboradores del proyecto “ampliación de líneas de alcantarillado y construcción de reservorios de almacenamiento de agua del proyecto Juan Pablo II” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional legalmente reconocidas.

Objetivos específicos

- Determinar y medir los niveles de presión sonora en los puestos de trabajo del RAP – 01 identificados.
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en el RM – 375 Norma básica de Ergonomía

Requisitos legales

La legislación peruana cuenta con la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo di ergonómico, el RM – 375 – 2008 – TR, el cual nos da los niveles de presiones sonora por el tiempo de trabajo expuesto de trabajadores en la jornada laboral.

Así también, se cuenta con reglamento nacional de edificaciones donde se menciona en el art.

Requisito técnico

- ISO 9612 – 2009 Ruido Laboral
- IEC 651–1979, IEC 804–1985 prescripciones establecidas para sonómetros

- ANSI S 1.4–1983, para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2"
- UNE-EN 61252:1998 medidores personales de exposición al ruido
- CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos personales del "tipo 2"

Metodología de Monitoreo

Para la medición de factor de riesgo ruido se tiene considerar el equipo de medición y el procedimiento de medición.

Selección de equipos

Se realizó la selección del equipo de medición de acuerdo a los objetivos de y características de los tipos de sonido, sin embargo, se presentará en la siguiente tabla algunos equipos de medición y sus usos según el tipo de medidas realiza, ver tabla 27.

Tabla 27

Equipos y usos frecuentes para la medición de ruido

Instrumento	Tipo de Medición	Uso
Sonómetro	Nivel de presión sonora para los diferentes tipos de ruido en la escala de atenuación requerida.	Evaluación de ruidos continuos e intermitentes estables, durante la jornada de trabajo. Evaluación de ruido de impacto. Determinación de nivel de exposición.
Sonómetro Integrador	-Distribución de intensidades en el espectro de frecuencias. - Nivel de presión sonora en la escala de atenuación requerida.	Los anteriores Espectrograma de cualquier fuente sonora. Determinaciones para establecer métodos de control.
Dosímetro	Nivel de presión sonora equivalente para la jornada de trabajo o parte de ella.	Evaluar exposiciones de los trabajadores a ruido variable durante la jornada de trabajo.

Fuente: (Espín, 2014)

- **Dosímetro**

Para la medición se utiliza un dosímetro personal de ruido modelo TES 407355, diseñado para tomar los niveles de dosis al ruido en conformidad con la norma OSHA (Administración de seguridad y salud Ocupacional), MSHA (Administración de salud y seguridad en minas) e ISO.

Tabla 28

Dosímetro

Descripción del medidor	Dosímetro TES 407355
<ol style="list-style-type: none"> 1. Micrófono (Clip para solapa no mostrando) 2. Cable para micrófono 3. Conector para Micrófono 4. Pantalla LCD 5. Botones Pulsadores 6. Conector para interfaz RS -232 para PC 7. Enchufe para internase 8. Potenciómetro para calibración 9. Tornillo del Comportamiento de la batería 10. Clip para cinto /Tapa del comportamiento de la batería 11. Comportamiento de la batería 12. Enchufe para Micrófono 13. Tornillos de la caja (solo personal de servicio) 	

Para la selección del equipo se debe considerar el tipo de sonido, los cuales pueden ser:

Ruido Estable (Continuo o Constante)

Es aquel cuyo nivel de presión acústica ponderada A (L_{AeqT}) permanece esencialmente constante. Si cumple que la diferencia entre los valores máximo y mínimo de (L_{AeqT}) sea inferior a 5 dB se le considera como Ruido estable (Sánchez Almeida, 2012).

Ruido no constante (fluctuante)

Se precia que, este ruido es variado sin apreciarse una estabilidad. Sin embargo se las puede clasificar en: (Sánchez Almeida, 2012)

Ruido fluctuante periódico: con una cadencia cíclica.

Ruido fluctuante aleatorio: varía constantemente de una manera aleatoria.

Ruido Impacto (Impulsivo): Una de las características es, el ascenso brusco de ruido y una duración total de impulso menor de un segundo y el tiempo transcurrido entre máximos ha de ser igual o superior a un segundo (Sánchez Almeida, 2012).

Además de se deberá considerar que el equipo cuente con certificado de calibración. Los sonómetros y dosímetros que se utilicen deben estar debidamente calibrados y/o verificados, por el fabricante, instituciones autorizadas y/o por el Instituto Nacional de defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (INDECOPI). La vigencia máxima del certificado de calibración o verificación es 01 año.

Cálculos de Niveles de presión sonora

a) Nivel de presión continuo equivalente (LeqT).

El valor del nivel equivalente de presión sonora para cada operación se calcula mediante la expresión

$$LeqT = 10 \text{ LOG} \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^{n=N} 10^{0,1+LAeqT,m} \right] dB(A)$$

b) Nivel diario equivalente

Para realizar el cálculo de nivel equivalente diario se calcula mediante la siguiente operación.

$$Leq(d) = LeqT + 10 \text{ LOG} \left[\frac{T}{8} \right]$$

c) Tiempo de Exposición Permitido

Se puede obtener mediante los cálculos de los siguientes valores.

$$T(ex) = \frac{8}{2^{\frac{Leq(d)-85}{3}}}$$

c) Calculo de dosis Permitida

El valor de la dosis permitida se calcula de la siguiente manera

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

c) Evaluación de riesgo

Para la evaluación se dará de la siguiente manera:

Tabla 29

Límites permisibles del nivel de ruido

Tiempo de permanencia (Hora/Día)	Nivel de Sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
1/2	97
1/4	100

El valor límite (VL) en dB va ser de acuerdo al nivel de sonido según el tiempo de permanencia en la actividad.

Calibración de los Equipos

Todo equipo destinado a mediciones acústicas requiere de una calibración periódica para ello debe contar con Certificado de calibración. Los sonómetros y dosímetros que se utilicen deben estar debidamente calibrados y/o verificados, por el fabricante, instituciones autorizadas y/o por el Instituto Nacional de defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (INDECOPI). La vigencia máxima del certificado de calibración o verificación es 01 año.

Monitoreo de Ruido

Para el monitoreo de Ruido se tiene que considerar lo siguiente:

Número de Puntos en Mediciones de Ruido

Para determinar el número mínimo de puntos en las mediciones de ruido, se considerarán las siguientes situaciones:

1. Si están dirigidas a conocer la exposición ocupacional.
2. Si están dirigidas a conocer el ruido generado o proveniente de una maquina o equipo para orientar el control.

Para el levantamiento de datos se debe de considerar los datos informativos del puesto de trabajo evaluado según el formato SSYMA- PRO-02-REG-04.

Medición de Ruido Ocupacional

La Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo

- Medición basada en la tarea:

Se analiza el trabajo realizado durante la jornada laboral y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora

- Medición basada en el trabajo:

Se toma un cierto número de mediciones aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos con particularidades.

- Medición de una jornada completa:

El nivel de presión sonora es medido continuamente a lo largo de jornadas laborales completas.

Procedimiento para la medición de ruido ocupacional

- Para realizar las mediciones y/o evaluación de ruidos esta deberá realizarse en condiciones normales de operación, para todas las mediciones el analizador de ruido debe estar calibrado en cada punto de medición.
- Para grupos homogéneos el número de puntos a medir será una muestra estadística con 10% y un límite de confianza del 90%².
- Para trabajos simples se harán mediciones a las personas expuestas. 4. Para tareas con niveles de ruido variables, se tomarán dosimetrías que cubran como mínimo el 80% de la jornada en tiempo real.

- Cuando el ruido sea continuo, se realizarán dos (2) mediciones por punto en la misma jornada y en tiempos diferentes.
- Si los niveles son iguales o presentan diferencias menores a 0.5 dB(A), estas mediciones se considerarán como aceptables.
- Si las dos mediciones son diferentes con un nivel menor de 2 dB(A), se deben realizar tres (3) mediciones por punto y obtener el promedio aritmético.
- Cuando se presentan diferencias mayores a 2 dB(A) se deben realizar dosimetrías personales.
- Para el análisis de frecuencia se escogerán entre tres (3) y cuatro (4) puntos de mayor nivel de presión sonora y en estos se hará el análisis en las bandas comprendidas entre 63 y 8000 Hz en dB (Lin).

Ubicación del instrumento y/o equipo

- En caso de efectuar la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado, ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico. Por lo general se ubica en la solapa de su ropa de trabajo y/o cuello de la camisa, teniendo siempre presente de no entorpecer el desarrollo normal del trabajo y así no introducir nuevos riesgos en sus labores.
- Una vez colocado el instrumento de medición se hace correr el equipo por un lapso de 8 horas continuas y se anota la hora de inicio.
- Las mediciones se realizan en la escala de ponderación A y red de respuesta “slow” lento.

- Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo. En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador.

Mediciones en el Consorcio Juan pablo II

De acuerdo a lo descrito anteriormente en el consorcio Juan pablo II, no está establecido un patrón de operaciones a desarrollarse en la jornada laboral por lo cual es necesario aplicar la metodología para Jornada completa, donde se implica cubrir la jornada en su totalidad incluyendo periodos tranquilos y periodos ruidosos. Para la cual se hará uso de Dosímetro personal cubriendo en su totalidad la jornada laboral. Para controlar mediciones con riesgo a sesgo se verificará mediante la información recogida en el formato de SSYMA- PRO-02-REG-03 donde se colocará las observaciones en las actividades y/o cambios.

Mediciones de ruido

Para el cálculo del nivel de ruido en $dB_{(A)}$ se harán uso de los datos obtenidos:

MEDICIÓN 1: Puesto de Trabajo Capataz

Para el puesto de trabajo Capataz se ejecutó las mediciones de ruido por dosimetría de la siguiente manera

ETAPA N° 1: Recolección de Información

En esta etapa se coordinó con el capataz de cuadrilla, para recopilación de información preliminar, donde se hace la recopilación de la siguiente información

- N° de Colaboradores en su área: 30 Colaboradores
- N° de Colaboradores en puestos fijos: 0 ningún colaborador permanece en un mismo lugar
- N° de trabajadores en puestos no estacionarios: 30 todos los colaboradores permanecen móviles
- Horarios de Trabajo (Horas de Exposición): La jornada laboral es de 8 horas

ETAPA N° 2: Calibración de Equipo

La calibración del Dosímetro se realizó antes de colocar el equipo de monitoreo al personal el cual se verifico en campo.

ETAPA N° 3: Instalación de dosímetro

La instalación de dosímetro se realizó a inicio de la jornada laboral colocando el dosímetro personal, en el hombro superior derecho del Capataz, ubicando el micrófono aproximadamente a 10 cm de la entrada del oído se consideró que no esté alejado más de 30 cm, el equipo se aseguró en con el cinturón del personal.

ETAPA N° 3: Verificación de lecturas

Con la finalidad que las lecturas por el equipo se ejecuten con toda normalidad se tomó la lectura inicial en dB a las 08:30 am, la cual se anotó en la ficha de seguimiento, así contrastando que el equipo está operativo.

ETAPA N° 4: Control de Lecturas

Se tomó anotación de lecturas de controles de verificación las cuales se repitieron tres veces al día. (Inicio, media Jornada y final), con la finalidad de controlar el funcionamiento del equipo la lectura se anotó en el registro por exposición a ruido (PRO-01- REG-03). Además, con el propósito de trazabilidad se hizo que el registro se controle por el Ing. encargado en el área, colocando la firma y sello al finalizar cada medición diaria.

ETAPA N° 5: Desinstalación de Equipo

Antes de retirar el equipo se verifico que siga en funcionamiento y además se consideró en anotar la lectura final, se tomó observaciones en el registro según el proceso de seguimiento del registro (PRO-01- REG-03).

Calculo de datos obtenidos:

Ecuación N° 1:

$$Neq(d) = LeqT + 10 \text{ LOG} \left[\frac{T}{100} \right]$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{D}{100} \right) \right)$$


$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{1320}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} 13.21 \right)$$

$$Neq = 85 + 10 (1.12057)$$

$$Neq = 96 \text{ dB A}$$

En la figura 35 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades:

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE	Codigo: PRO-01-REG-03 Version: V-02 Fecha: 09/04/2018 Pagina: 1 de 1
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO	

Lugar de inspección- Proyecto Especial los Angeles.....

Puesto de trabajo: Capataz **Fecha:** 14-05-2018

Area de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado - 01 **Empresa:** Consorcio Juan Pablo II

Jornada laboral: 8 horas	Hora	Inicio	7:30 a.m.	% Dosis
		Fin	05: 30 pm	1320

ACTIVIDADES:

Realizar actividades como excavación	Trabajos de acarreo de materiales
Excavación de zanja	Corte de alambre para encofrado
Aliniamiento de tuberías	Encofrado
Preparación de maderas para encofrado	Preparación de mezcla
Apoyo a Operario	Aliniamiento de fierros de encofrado
Sostenimiento de objetos para cortes	Cumplimiento de órdenes de trabajo

Esquemas graficos



Figura 35 Formato de monitoreo de medición de ruido (puesto capataz)

MEDICIÓN 2: Operario de carpintería

Para el puesto de trabajo operario de carpintería se ejecutó las mediciones de ruido por dosimetría de la siguiente manera

ETAPA N° 1: Recolección de Información

En esta etapa se entrevistó al operario de carpintería, para recopilación de información preliminar, donde se hace la recopilación de la siguiente información

- Descripción de actividades en su jornada de trabajo
- Horarios de Trabajo (Horas de Exposición): La jornada laboral es de 8 horas

ETAPA N° 2: Calibración de Equipo

Se realizó la calibración del Dosímetro antes de colocar el equipo de monitoreo al personal el cual se verifico en campo.

ETAPA N° 3: Instalación de dosímetro

La instalación de dosímetro se realizó a inicio de la jornada laboral colocando el dosímetro personal, en el hombro superior derecho del operario de carpintería, ubicando el micrófono aproximadamente a 10 cm de la entrada del oído se consideró que no esté alejado más de 30 cm, el equipo se aseguró en con el cinturón del personal.

ETAPA N° 3: Verificación de lecturas

Con la finalidad que las lecturas por el equipo se ejecuten con toda normalidad se tomó la lectura inicial en dB a las 08:30 am, la cual se anotó en la ficha de seguimiento, así contrastando que el equipo está operativo.

ETAPA N° 4: Control de Lecturas

Se tomó anotación de lecturas de controles de verificación las cuales se repitieron tres veces al día. (Inicio, media Jornada y final), con la finalidad de controlar el funcionamiento del equipo la lectura se anotó en el registro por exposición a ruido (PRO-01- REG-03). Además con el

propósito de trazabilidad se hizo que el registro se controle por el Ing. encargado en el área, colocando la firma y sello al finalizar cada medición diaria.

ETAPA N° 5: Desinstalación de Equipo

Antes de retirar el equipo se verifico que siga en funcionamiento y además se consideró en anotar la lectura final, se tomó observaciones en el registro según el proceso de seguimiento del registro (PRO-01- REG-03).

Calculo de datos obtenidos:

$$Neq(d) = LeqT + 10 \text{ LOG } \left[\frac{T}{100} \right]$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{D}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{1272}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} 12.72 \right)$$

$$Neq = 85 + 10 (1.10449)$$

$$Neq = 96 \text{ dB A}$$

En la figura 36 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades:

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD			Codigo: PRO-01-REG-03
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE			Version: V-02
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO			Fecha: 09/04/2018
Pagina: 1 de 1				
Lugar de inspección- Proyecto Especial los Angeles.....				
Puesto de trabajo: Operario de carpintería			Fecha: 11-06-2018	
Area de Trabajo: Reservoirio Apoyado Proyectado - 01			Empresa: Consorcio Juan Pablo II	
Jornada laboral: 8 horas	Hora	Inicio	7:30 a.m.	% Dosis
		Fin	05: 30 pm	1272
ACTIVIDADES:				
Realiza y ejecuta de encofrado		corte de piezas de madera		
Perforación de madera		Corte de alambre para encofrado		
Armado de encofrado		Encofrado		
Preparación de maderas para encofrado		Aliniamiento de fierros de encofrado		
Instalacion de andamios de madera		Acabado de estructuras		
		Cumplimiento de órdenes de trabajo		
Esquemas graficos				
				

Figura 36 Formato de monitoreo de medición de ruido (operario de carpintería)

MEDICIÓN 3: Operario de perforación

Para el puesto de trabajo operario de perforación se ejecutó las mediciones de ruido por dosimetría de la siguiente manera

ETAPA N° 1: Recolección de Información

En esta etapa se entrevistó al operario de perforación, para recopilación de información preliminar, donde se hace la recopilación de la siguiente información

- Descripción de actividades en su jornada de trabajo
- Horarios de Trabajo (Horas de Exposición): La jornada laboral es de 8 horas

ETAPA N° 2: Calibración de Equipo

Se realizó la calibración del Dosímetro antes de colocar el equipo de monitoreo al personal el cual se verifico en campo.

ETAPA N° 3: Instalación de dosímetro

La instalación de dosímetro se realizó a inicio de la jornada laboral colocando el dosímetro personal, en el hombro superior derecho del operario de perforación, ubicando el micrófono aproximadamente a 10 cm de la entrada del oído se consideró que no esté alejado más de 30 cm, el equipo se aseguró en con el cinturón del personal.

ETAPA N° 3: Verificación de lecturas

Con la finalidad que las lecturas por el equipo se ejecuten con toda normalidad se tomó la lectura inicial en dB a las 08:30 am, la cual se anotó en la ficha de seguimiento, así contrastando que el equipo está operativo.

ETAPA N° 4: Control de Lecturas

Se tomó anotación de lecturas de controles de verificación las cuales se repitieron tres veces al día. (Inicio, media Jornada y final), con la finalidad de controlar el funcionamiento del equipo la lectura se anotó en el registro por exposición a ruido (PRO-01- REG-03). Además con el

propósito de trazabilidad se hizo que el registro se controle por el Ing. encargado en el área, colocando la firma y sello al finalizar cada medición diaria.

ETAPA N° 5: Desinstalación de Equipo

Antes de retirar el equipo se verifico que siga en funcionamiento y además se consideró en anotar la lectura final, se tomó observaciones en el registro según el proceso de seguimiento del registro (PRO-01- REG-03).

Calculo de datos obtenidos:

$$Neq(d) = LeqT + 10 \text{ LOG } \left[\frac{D}{100} \right]$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{D}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{1981}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} 19.81 \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(1.129688 \right)$$

$$Neq = 98 \text{ dB A}$$

En la figura 37 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades:

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD			Codigo: PRO-01-REG-03
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE			Version: V-02
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO			Fecha: 09/04/2018
Pagina: 1 de 1				
Lugar de inspección- Proyecto Especial los Angeles.....				
Puesto de trabajo: Operario de perforación			Fecha: 20-06-2018	
Area de Trabajo: Reservoirio Apoyado Proyectado - 01			Empresa: Consorcio Juan Pablo II	
Jornada laboral: 8 horas	Hora	Inicio	7:30 a.m.	% Dosis
		Fin	05: 30 pm	1981
ACTIVIDADES:				
Realiza y ejecuta ruptura de rocas			Perfilado de zonas rocosas	
Excavación de zanja			des-quinche de rocas.	
Instalación de compresora			Instalación de martillo perforador	
Instalación de Manguera			Perforación de materiales	
Esquemas graficos				
				

Figura 37 Formato de monitoreo de medición de ruido (operario de perforación)

MEDICIÓN 4: Ayudante General

Para el puesto de trabajo Ayudante General se ejecutó las mediciones de ruido por dosimetría de la siguiente manera

ETAPA N° 1: Recolección de Información

En esta etapa se entrevistó al Ayudante General, para recopilación de información preliminar, donde se hace la recopilación de la siguiente información

- Descripción de actividades en su jornada de trabajo
- Horarios de Trabajo (Horas de Exposición): La jornada laboral es de 8 horas

ETAPA N° 2: Calibración de Equipo

Se realizó la calibración del Dosímetro antes de colocar el equipo de monitoreo al personal el cual se verifico en campo.

ETAPA N° 3: Instalación de dosímetro

La instalación de dosímetro se realizó a inicio de la jornada laboral colocando el dosímetro personal, en el hombro superior derecho del Ayudante General, ubicando el micrófono aproximadamente a 10 cm de la entrada del oído se consideró que no esté alejado más de 30 cm, el equipo se aseguró en con el cinturón del personal.

ETAPA N° 3: Verificación de lecturas

Con la finalidad que las lecturas por el equipo se ejecuten con toda normalidad se tomó la lectura inicial en dB a las 08:30 am, la cual se anotó en la ficha de seguimiento, así contrastando que el equipo está operativo.

ETAPA N° 4: Control de Lecturas

Se tomó anotación de lecturas de controles de verificación las cuales se repitieron tres veces al día. (Inicio, media Jornada y final), con la finalidad de controlar el funcionamiento del equipo la lectura se anotó en el registro por exposición a ruido (PRO-01- REG-03). Además con el

propósito de trazabilidad se hizo que el registro se controle por el Ing. encargado en el área, colocando la firma y sello al finalizar cada medición diaria.

ETAPA N° 5: Desinstalación de Equipo

Antes de retirar el equipo se verifico que siga en funcionamiento y además se consideró en anotar la lectura final, se tomó observaciones en el registro según el proceso de seguimiento del registro (PRO-01- REG-03).

Calculo de datos obtenidos:

$$Neq(d) = LeqT + 10 \text{ LOG } \left[\frac{D}{100} \right]$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{D}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} \left(\frac{1221}{100} \right) \right)$$

$$Neq = 85 + 10 \left(\text{Log} 12,21 \right)$$

$$Neq = 85 + 10 (1.08672)$$

$$Neq = 96 \text{ dB A}$$

En la figura 38 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades:

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD	Codigo: PRO-01-REG-03
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE	Version: V-02
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO	Fecha: 09/04/2018
		Pagina: 1 de 1

Lugar de inspección- Proyecto Especial los Angeles.....

Puesto de trabajo: Ayudante General **Fecha:** 28-05-2018

Area de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado - 01 **Empresa:** Consorcio Juan Pablo II

Jornada laboral: 8 horas	Hora	Inicio	7:30 a.m.	% Dosis
		Fin	5:30 p.m.	1221

ACTIVIDADES:	
Realizar actividades como excavación	Trabajos de acarreo de materiales
Excavación de zanja	Corte de alambre para encofrado
Aliniamiento de tuberías	Encofrado
Preparación de maderas para encofrado	Preparación de mezcla
Apoyo a Operario	Aliniamiento de fierros de encofrado
Sostenimiento de objetos para cortes	Cumplimiento de órdenes de trabajo



Figura 38 Formato de monitoreo de medición de ruido (ayudante general)

3.10.3. Factor de Riesgo Estrés Térmico

Objetivo General

- Identificar, medir y evaluar el riesgo por estrés térmico en los ambientes y puestos laborales de la microempresa Maquinarias “Espín” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional legalmente reconocidas.

Objetivos específicos

- Medir el estrés térmico general promedio en los puestos de trabajo identificados en los trabajadores del consorcio Juan Pablo II
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en el RM – 375 Norma básica de Ergonomía

Requisito legal

La legislación peruana cuenta con la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, el RM – 375 – 2008 – TR, el cual basado en la Norma ISO 7247 nos da los valores máximos de WBGT y el tiempo óptimo de descanso a los cuales los trabajadores deben estar expuestos en la jornada laboral, como se muestra en la tabla 30

Tabla 30
Valores límites máximos permisibles para el índice WBGT de acuerdo con la categoría de trabajo y el porcentaje de trabajo descanso.

Rubro	Aclimatado				No aclimatado			
	Leve	Moderado	Pesado	Muy pesado	Leve	Moderado	Pesado	Muy pesado
Categoría de trabajo								
100% trabajo 0% Descanso	29.5	27.5	26	----	27.5	25	22.5	----
75% Trabajo 25% Descanso	30.5	28.5	27.8	----	29	26.5	24.5	----
50% Trabajo 50% Descanso	31.5	29.5	28.5	27.5	30	28	26.5	25
25% Trabajo 75% Descanso	32.5	31	30	29.5	31	29	28	26.5

El decreto supremo 055 – 2010 – EM en la guía 2 nos da el método para la medición de Estrés térmico, desde la ubicación de equipos hasta consideraciones a tomar para la evaluación de este, y dentro de esta norma nos presenta la tabla 31 a tener en consideración:

Tabla 31

Valores límites de acción para los WBGT de trabajo recomendados por la ACGIH y la guía 2 del DS 055-2010

Tipo de trabajo	Liviano Aclimatado	Moderado Aclimatado	pesado Aclimatado	Muy pesado Aclimatado
75 a 100% Trabajo	28	25	----	----
50 a 75 % Trabajo	28.5	26	2	----
25 a 50 % Trabajo	29.5	27	25.5	24.8
0 25 % Trabajo	30	29	28	27

Fuente: Decreto Supremo 055-2010 Guía N°2

Monitoreo de Estrés Térmico

Procedimiento para el análisis del estrés térmico

Según la guía N° 2 del DS 055-2010 de la cual se tomó como referencia para la medición de los valores de estrés térmico, menciona.

Para hallar el nivel de estrés térmico se debe realizar las ecuaciones mostradas en la tabla 38:

Tabla 32

Ecuación de TGBH

Ecuación	Uso
$WBGT = 0.7 T_{bh} + 0.3 T_g$	Interior de Edificios, sin radiación solar
$WBGT = 0.7 T_{bh} + 0.2 T_g + 0.1 T_{bs}$	Exterior de Edificios, con radiación solar

- 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 TGBH realizando tres (03) mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la expresión.

$$TGBH = \frac{TGBH(cabeza) + 2xTGBH(abdomen) + TGBH(tobillos)}{4}$$

Según hace mención la norma, las mediciones se 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, eso solo si el ambiente no es homogéneo.

En caso el ambiente si es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen, para la evaluación del estrés térmico se determinó que el ambiente si era homogéneo y se prosiguió a realizar el monitoreo colocando el equipo a la altura del abdomen. La norma también hace mención que, para una adecuada medición, la valoración se debe realizar, bajo las condiciones más calurosas de la jornada. Por este motivo las mediciones se realizaron durante la etapa de verano del presente año obteniéndose, los valores más altos que luego se presentaran en el análisis de los resultados.

El instrumento utilizado para la evaluación del estrés térmico cumple con los requisitos indicados en las definiciones propuestas por la norma, teniendo este un certificado de calibración y de esta manera demostrando que los datos son válidos. El equipo se presenta a continuación.

Datos técnicos del medidor de WBGT

El equipo utilizado fue monitor de estrés térmico QUESTemp ° 46, Procedencia NORTEAMERICANA obedece a la norma ISO 7226 para instrumentos y métodos de medición de parámetros físicos.

El medidor de estrés térmico ofrece monitoreo de la calidad de estrés térmico, sin la molestia de mantenimiento de bulbo húmedo. Este modelo mide / calcula el bulbo seco, bulbo húmedo y las temperaturas del globo, junto con el interior, al aire libre WBGT, humedad relativa e índice de calor / Humidex. Un reloj en tiempo real proporciona información precisa, con sellado de tiempo.

Usabilidad

- Control de estrés térmico en plantas y cualquier zona con fuentes generadoras de calor.
- Inspección de la calidad del aire en interiores y prueba del sistema de aire acondicionado, calefacción y ventilación.
- Monitoreo de confort térmico.
- Análisis de riesgos para actividad o función laboral.
- Análisis de esfuerzo físico.
- Pruebas de control de estrés térmico en el producto o proceso de producción

Partes de equipo



Figura 39 Partes de medidor de estrés térmico

Procedimientos para la utilización

ETAPA 1

Determinar áreas críticas y muestreo

- Determinar áreas críticas en función de la cualificación de riesgos inicial y por sondeo de campo
- Ubicar normas técnicas y equipos adecuados para determinar el muestreo.

ETAPA 2

Preparación del medidor de estrés térmico

- Determinar medición Interna o Externa
- Fijar Unidades de temperatura °C.
- Colocación del equipo de estrés térmico a la altura del abdomen del trabajador

ETAPA 3

Medición de temperatura por puesto de trabajo

- Temperatura ambiente
- Humedad relativa

ETAPA 4

Determinación del índice WBGT (ambiente Térmico)

- Determinar la Temperatura de bulbo húmedo.
- Determinar la Temperatura de globo.
- Determinar la Temperatura de bulbo seco.

$$WBGT = (0.7) * Tbh + (0.2) * Tg + (0.1) * Tbs$$

Medición de cálculo del índice WBGT, por puesto de trabajo

A continuación, se detalla los resultados obtenidos del monitoreo para evaluar el índice WBGT y de esta manera el nivel de exposición de Estrés térmico que están expuestos los colaboradores

Medición de Estrés térmico para puesto de trabajo “operario de carpintería”

ETAPA 1

Se determinó el área más crítica en función de la cualificación de los riesgos iniciales y se evaluó el área específica en el cual el colaborador realiza sus actividades justo en el momento que se presentó las peores condiciones térmicas de la jornada laboral.

ETAPA 2

Al tener ya el punto ubicado se procedió a instalar el equipo de Estrés térmico, la ubicación del equipo fue lo más cercano posible al puesto de trabajo, y donde no interfirió con el normal desarrollo de las actividades del operario de carpintería.

Seguidamente se procedió a comprobar la homogeneidad de la temperatura a evaluar en los alrededores del puesto de trabajo, a las distintas alturas como establece la ley (desde nivel del suelo), tomando tres lecturas y utilizando trípode para la medición de estas.

Al ver que no existía una variación de la temperatura mayor al 5% en los resultados, se optó por adoptar el procedimiento que consiste en determinar el índice TGBH a una altura de entre 1,0 a 1,5 metros (altura abdomen) ya que los trabajadores realizan sus actividades de pie.

ETAPA 3

Se determinó la temperatura de globo, temperatura de bulbo húmedo, y temperatura de bulbo seco, para realizar proceder a realizar los cálculos correspondientes y poder hallar el índice WBGT. Se muestra a continuación el resultado de las mediciones de estrés térmico.

Ecuación 1

$$WBGT = (0.7) * Tbh + (0.2) * Tg + (0.1) * Tbs$$

$$WBGT = (0.7) * 23.7 + (0.2) * 30.6 + (0.1) * 25.8$$
$$WBGT = 25.3$$

En la figura 40 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades


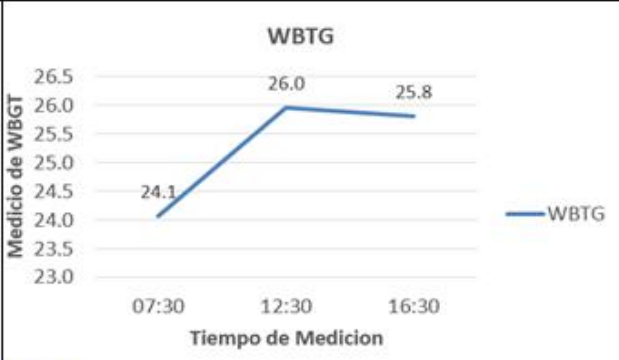

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE		Código: PRO-01-REG-03 Versión: V-02 Fecha: 19/03/2018 Página: 1 de 1																																				
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO																																						
Lugar de inspección: Proyecto especial los Ángeles																																							
Puesto de trabajo: Operario de carpintería			Fecha/hora: 19/03/2018																																				
Tarea: Corte de madera y nivelación de encofrado																																							
Área de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado - 01			Empresa: Consorcio Juan Pablo II																																				
Jornada laboral: 8 horas																																							
Mediciones de condiciones termo-metabólicas																																							
PROCESO: Encofrado																																							
TIPO DE TRABAJO: Cuerpo entero																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hora</th> <th>N°</th> <th>Tbh</th> <th>Tbs</th> <th>Tg</th> <th>WBTG</th> <th>HR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07:30</td> <td>1</td> <td>22.5</td> <td>24.5</td> <td>29.3</td> <td>24.1</td> <td>73.5</td> </tr> <tr> <td>12:30</td> <td>2</td> <td>24.3</td> <td>26.6</td> <td>31.4</td> <td>26.0</td> <td>73.6</td> </tr> <tr> <td>16:30</td> <td>3</td> <td>24.2</td> <td>26.3</td> <td>31.2</td> <td>25.8</td> <td>73.95</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td>23.67</td> <td>25.80</td> <td>30.63</td> <td>25.3</td> <td>73.68</td> </tr> </tbody> </table>			Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBTG	HR	07:30	1	22.5	24.5	29.3	24.1	73.5	12:30	2	24.3	26.6	31.4	26.0	73.6	16:30	3	24.2	26.3	31.2	25.8	73.95	Promedio		23.67	25.80	30.63	25.3	73.68		
Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBTG	HR																																	
07:30	1	22.5	24.5	29.3	24.1	73.5																																	
12:30	2	24.3	26.6	31.4	26.0	73.6																																	
16:30	3	24.2	26.3	31.2	25.8	73.95																																	
Promedio		23.67	25.80	30.63	25.3	73.68																																	
EVIDENCIA																																							
																																							
DATOS TECNICOS																																							
POSTURA CORPORAL:		De pie																																					
TIPO DE TRABAJO:		Cuerpo entero																																					
TIEMPO DE EXPOSICION:		8 horas																																					
ROPA:		Uniforme de trabajo																																					

Figura 40 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (Operario de carpintería)

Medición de Estrés térmico para puesto de trabajo “Capataz”

ETAPA 1

Se determinó el área más crítica en función de la cualificación de los riesgos iniciales y se evaluó el área específica en el cual el colaborador realiza sus actividades justo en el momento que se presentó las peores condiciones térmicas de la jornada laboral.

ETAPA 2

Al tener ya el punto ubicado se procedió a instalar el equipo de Estrés térmico, la ubicación del equipo fue lo más cercano posible al puesto de trabajo, y donde no interfirió con el normal desarrollo de las actividades del operario de carpintería.

Seguidamente se procedió a comprobar la homogeneidad de la temperatura a evaluar en los alrededores del puesto de trabajo, a las distintas alturas como establece la ley (desde nivel del suelo), tomando tres lecturas y utilizando trípode para la medición de estas.

Al ver que no existía una variación de la temperatura mayor al 5% en los resultados, se optó por adoptar el procedimiento que consiste en determinar el índice TGBH a una altura de entre 1,0 a 1,5 metros (altura abdomen) ya que los trabajadores realizan sus actividades de pie.

ETAPA 3

Se determinó la temperatura de globo, temperatura de bulbo húmedo, y temperatura de bulbo seco, para realizar proceder a realizar los cálculos correspondientes y poder hallar el índice WBGT. Se muestra a continuación el resultado de las mediciones de estrés térmico.

Ecuación 2

$$WBGT = (0.7) * Tbh + (0.2) * Tg + (0.1) * Tbs$$

$$WBGT = (0.7) * 24.73 + (0.2) * 25.27 + (0.1) * 31.37$$

$$WBGT = 25.3$$

En la figura 41 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades


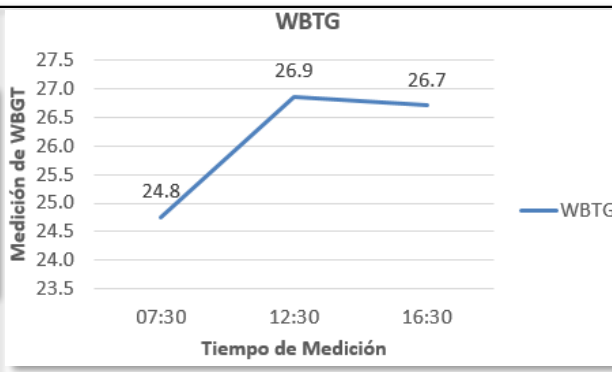

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD		Código: PRO-01-REG-03																																			
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE		Versión: V-02																																			
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO		Fecha: 20/03/2018 Pagina: 1 de 1																																			
Lugar de inspección: Proyecto Especial los Angeles																																						
Puesto de trabajo: Capataz		Fecha/hora (i/f)																																				
Tarea:	Mezcla de concreto																																					
Área de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado - 01		Empresa: Consorcio Juan Pablo II																																				
Jornada laboral: 8 horas																																						
Mediciones de condiciones termo-metabólicas																																						
PROCESO:	Albañilería																																					
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo entero																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hora</th> <th>N°</th> <th>Tbh</th> <th>Tbs</th> <th>Tg</th> <th>WBTG</th> <th>HR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07:30</td> <td>1</td> <td>23.5</td> <td>23.9</td> <td>29.6</td> <td>24.8</td> <td>72.5</td> </tr> <tr> <td>12:30</td> <td>2</td> <td>25.4</td> <td>26.1</td> <td>32.4</td> <td>26.9</td> <td>70.6</td> </tr> <tr> <td>16:30</td> <td>3</td> <td>25.3</td> <td>25.8</td> <td>32.1</td> <td>26.7</td> <td>72.1</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td>24.73</td> <td>25.27</td> <td>31.37</td> <td>26.1</td> <td>73.68</td> </tr> </tbody> </table>		Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBTG	HR	07:30	1	23.5	23.9	29.6	24.8	72.5	12:30	2	25.4	26.1	32.4	26.9	70.6	16:30	3	25.3	25.8	32.1	26.7	72.1	Promedio		24.73	25.27	31.37	26.1	73.68		
Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBTG	HR																																
07:30	1	23.5	23.9	29.6	24.8	72.5																																
12:30	2	25.4	26.1	32.4	26.9	70.6																																
16:30	3	25.3	25.8	32.1	26.7	72.1																																
Promedio		24.73	25.27	31.37	26.1	73.68																																
EVIDENCIA																																						
																																						
DATOS TECNICOS																																						
POSTURA CORPORAL:	De pie																																					
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo entero																																					
TIEMPO DE EXPOSICION:	8 horas																																					
ROPA:	Uniforme de trabajo																																					

Figura 41 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (capataz)

Medición de Estrés térmico para puesto de trabajo “Ayudante General”

ETAPA 1

Se determinó el área más crítica en función de la cualificación de los riesgos iniciales y se evaluó el área específica en el cual el colaborador realiza sus actividades justo en el momento que se presentó las peores condiciones térmicas de la jornada laboral.

ETAPA 2

Al tener ya el punto ubicado se procedió a instalar el equipo de Estrés térmico, la ubicación del equipo fue lo más cercano posible al puesto de trabajo, y donde no interfirió con el normal desarrollo de las actividades del operario de carpintería.

Seguidamente se procedió a comprobar la homogeneidad de la temperatura a evaluar en los alrededores del puesto de trabajo, a las distintas alturas como establece la ley (desde nivel del suelo), tomando tres lecturas y utilizando trípode para la medición de estas.

Al ver que no existía una variación de la temperatura mayor al 5% en los resultados, se optó por adoptar el procedimiento que consiste en determinar el índice TGBH a una altura de entre 1,0 a 1,5 metros (altura abdomen) ya que los trabajadores realizan sus actividades de pie.

ETAPA 3

Se determinó la temperatura de globo, temperatura de bulbo húmedo, y temperatura de bulbo seco, para realizar proceder a realizar los cálculos correspondientes y poder hallar el índice WBGT. Se muestra a continuación el resultado de las mediciones de estrés térmico.

Ecuación 3

$$WBGT = (0.7) * Tbh + (0.2) * Tg + (0.1) * Tbs$$

$$WBGT = (0.7) * 25.90 + (0.2) * 26.37 + (0.1) * 30.93$$
$$WBGT = 25.3$$

En la figura 42 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades


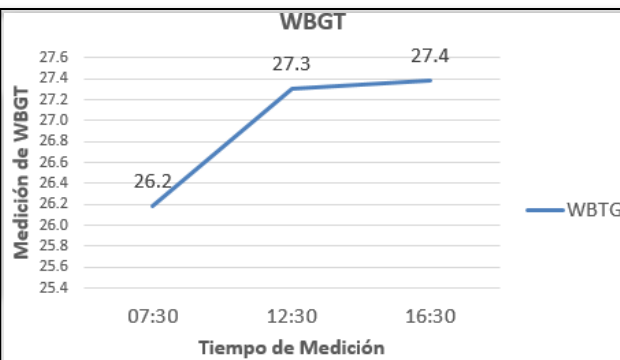

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD		Código: PRO-01-REG-03																																			
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE		Versión: V-02																																			
	CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO		Fecha: 21/03/2018 Pagina: 1 de 1																																			
Lugar de inspección: Proyecto especial los Angeles																																						
Puesto de trabajo: Ayudante General		Fecha/hora (i/f)																																				
Tarea:	Acarreo de materiales																																					
Área de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado - 01		Empresa: Consorcio Juan Pablo II																																				
Jornada laboral: 8 horas																																						
Mediciones de condiciones termo-metabólicas																																						
PROCESO:	Excabacion																																					
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo entero																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hora</th> <th>N°</th> <th>Tbh</th> <th>Tbs</th> <th>Tg</th> <th>WBGT</th> <th>HR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07:30</td> <td>1</td> <td>25.6</td> <td>26</td> <td>28.3</td> <td>26.2</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>12:30</td> <td>2</td> <td>25.9</td> <td>26.7</td> <td>32.5</td> <td>27.3</td> <td>70.2</td> </tr> <tr> <td>16:30</td> <td>3</td> <td>26.2</td> <td>26.4</td> <td>32</td> <td>27.4</td> <td>71.3</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td>25.90</td> <td>26.37</td> <td>30.93</td> <td>27.0</td> <td>70.17</td> </tr> </tbody> </table>		Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBGT	HR	07:30	1	25.6	26	28.3	26.2	69	12:30	2	25.9	26.7	32.5	27.3	70.2	16:30	3	26.2	26.4	32	27.4	71.3	Promedio		25.90	26.37	30.93	27.0	70.17		
Hora	N°	Tbh	Tbs	Tg	WBGT	HR																																
07:30	1	25.6	26	28.3	26.2	69																																
12:30	2	25.9	26.7	32.5	27.3	70.2																																
16:30	3	26.2	26.4	32	27.4	71.3																																
Promedio		25.90	26.37	30.93	27.0	70.17																																
EVIDENCIA																																						
																																						
DATOS TECNICOS																																						
POSTURA CORPORAL:	De pie																																					
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo entero																																					
TIEMPO DE EXPOSICION:	8 horas																																					
ROPA:	Uniforme de trabajo																																					

Figura 42 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (ayudante general)

Medición de Estrés térmico para puesto de trabajo “operario de perforación”

ETAPA 1

Se determinó el área más crítica en función de la cualificación de los riesgos iniciales y se evaluó el área específica en el cual el colaborador realiza sus actividades justo en el momento que se presentó las peores condiciones térmicas de la jornada laboral.

ETAPA 2

Al tener ya el punto ubicado se procedió a instalar el equipo de Estrés térmico, la ubicación del equipo fue lo más cercano posible al puesto de trabajo, y donde no interfirió con el normal desarrollo de las actividades del operario de carpintería.

Seguidamente se procedió a comprobar la homogeneidad de la temperatura a evaluar en los alrededores del puesto de trabajo, a las distintas alturas como establece la ley (desde nivel del suelo), tomando tres lecturas y utilizando trípode para la medición de estas.

Al ver que no existía una variación de la temperatura mayor al 5% en los resultados, se optó por adoptar el procedimiento que consiste en determinar el índice TGBH a una altura de entre 1,0 a 1,5 metros (altura abdomen) ya que los trabajadores realizan sus actividades de pie.

ETAPA 3

Se determinó la temperatura de globo, temperatura de bulbo húmedo, y temperatura de bulbo seco, para realizar proceder a realizar los cálculos correspondientes y poder hallar el índice WBGT. Se muestra a continuación el resultado de las mediciones de estrés térmico.

Tabla 4

$$WBGT = (0.7) * Tbh + (0.2) * Tg + (0.1) * Tbs$$

$$WBGT = (0.7) * 26.03 + (0.2) * 26.47 + (0.1) * 30.30$$
$$WBGT = 26.9$$

En la figura 43 se muestra un esquema de los datos tomados e imágenes de las actividades


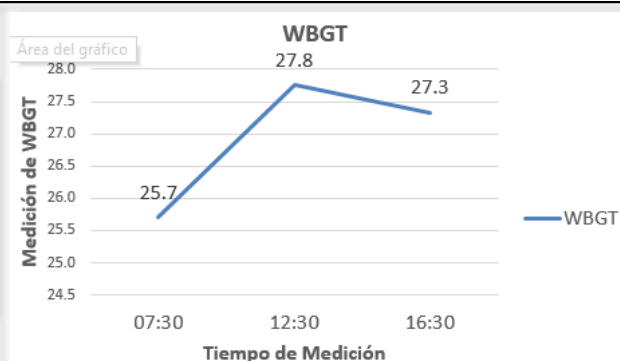


	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD		Código: PRO-01-REG-03																																				
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE		Versión: V-02																																				
CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO			Fecha: 22/03/2018																																				
Pagina: 1 de 1																																							
Lugar de inspección- Proyecto especial los Angeles																																							
Puesto de trabajo: Operario de perforación			Fecha/hora (i/f)																																				
Tarea:	Ruptura de rocas																																						
Área de Trabajo: Reservoirio Apoyado Proyectado - 01			Empresa: Consorcio Juan Pablo II																																				
Jornada Laboral: 8 horas																																							
Mediciones de condiciones termo-metabólicas																																							
PROCESO:	Perfilado de Zonas rocosas																																						
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo Entero																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hora</th> <th>Nº</th> <th>Tbh</th> <th>Tbs</th> <th>Tg</th> <th>WBGT</th> <th>HR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07:30</td> <td>1</td> <td>25.2</td> <td>25.6</td> <td>27.5</td> <td>25.7</td> <td>75.4</td> </tr> <tr> <td>12:30</td> <td>2</td> <td>26.8</td> <td>27</td> <td>31.5</td> <td>27.8</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>16:30</td> <td>3</td> <td>26.1</td> <td>26.8</td> <td>31.9</td> <td>27.3</td> <td>71.3</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td>26.03</td> <td>26.47</td> <td>30.30</td> <td>26.9</td> <td>72.23</td> </tr> </tbody> </table>			Hora	Nº	Tbh	Tbs	Tg	WBGT	HR	07:30	1	25.2	25.6	27.5	25.7	75.4	12:30	2	26.8	27	31.5	27.8	70	16:30	3	26.1	26.8	31.9	27.3	71.3	Promedio		26.03	26.47	30.30	26.9	72.23		
Hora	Nº	Tbh	Tbs	Tg	WBGT	HR																																	
07:30	1	25.2	25.6	27.5	25.7	75.4																																	
12:30	2	26.8	27	31.5	27.8	70																																	
16:30	3	26.1	26.8	31.9	27.3	71.3																																	
Promedio		26.03	26.47	30.30	26.9	72.23																																	
EVIDENCIA																																							
																																							
DATOS TECNICOS																																							
POSTURA CORPORAL:	De pie																																						
TIPO DE TRABAJO:	Cuerpo entero																																						
TIEMPO DE EXPOSICION:	8 horas																																						
ROPA:	Uniforme de trabajo																																						

Figura 43 Formato de monitoreo de Estrés Térmico (Operario de perforación)

CAPITULO IV

Resultados y Discusiones

En este capítulo se pretende analizar los resultados obtenidos de la evaluación de los análisis de los factores de riesgo físico “Estrés Térmico y Ruido” y las condiciones de seguridad en el que se desarrollan sus actividades los colaboradores del consorcio Juan Pablo II”, durante el año 2018, verificando así el impacto generado de estos factores sobre la salud de los colaboradores.

Esta evaluación incluye el análisis de los niveles de riesgo además la percepción de las condiciones de seguridad, la relación del nivel de ruido y estrés térmico con la dimensión de condiciones de seguridad presente en las actividades de construcción del componente Reservorio apoyado proyectado N° 01, por lo cual también se evalúa el cumplimiento legal de la norma mediante la prueba T- student, donde se aplica el análisis de relación mediante la prueba ANOVA de un factor para diferencia de medias.

4.1. Análisis de la Percepción de las Condiciones de seguridad

4.1.1. Análisis de la Percepción de las condiciones de seguridad (encuesta)

Al procesar los datos estadísticamente se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en las siguientes tablas.

Tabla 33

Nivel de Conocimiento de los factores de Riesgo (Ruido y estrés térmico)

	N°	%
Malo	5	16,7
Regular	16	53,3
Bueno	9	30,0
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Para la interpretación de la tabla 33 y describir los conocimientos de los factores de riesgo ruido y estrés térmico de los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II, observamos que del total de colaboradores 16,7 % desconoce sobre los niveles de riesgo de los factores ruido y

estrés térmico, mientras que un 53,3 % conocen regularmente el tema y un 30% tiene un conocimiento bueno sobre estos factores de riesgo en estudio.

Los resultados evidencian que el mayor porcentaje de los colaboradores tienen un conocimiento regular sobre los factores de riesgo ruido y estrés térmico, afirmando que habían recibido algún tipo de capacitación sobre estos factores de riesgo con anterioridad y que consideran que la exposición a estos factores no es de mucho impacto sino tolerante, resultados similares fueron encontrados en un estudio realizado en Australia, donde los autores midieron el conocimiento y percepción de los colaboradores frente al estrés térmico, concluyendo que existe una necesidad urgente de fortalecer la conciencia sobre el riesgo de estrés térmico en los colaboradores, implementando programas educativos y capacitaciones que puedan ayudar al personal y más si es sobre trabajos al aire libre (Xiang, Hansen, Pisaniello, & Bi, 2016). De la misma manera en este estudio los resultados evidencian que si bien es cierto que la mitad de los colaboradores conocen sobre el tema, aun no consideran que estos factores puedan causar un impacto significativo sobre su bienestar físico.

Resultados idénticos se observaron en una disertación realizada en México, en dicho estudio los autores midieron la percepción del riesgo y pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido, en donde se concluyó que la falta de información de los daños a la salud ocasionados por el ruido hace que no se observe necesario la protección, por lo tanto es de importancia la capacitación en los principales daños a la salud ocasionados por el ruido y medida de prevención para evitarlos (Corrales, Tovalín, & Rodríguez, 2009). De similar manera en este estudio se observa que más de la mitad de colaboradores tienen conocimiento sobre el factor de riesgo ruido o aseveran que están capacitados y que están expuestos a este agente, sin embargo, no consideran que afectan a su bienestar físico.

Tabla 34

Percepción sobre las condiciones presentes del desarrollo del trabajo

	Nº	%
Mala	1	3,3
Regular	10	33,3
Buena	19	63,3
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 34 se observa que el 3,3 % de los colaboradores consideran que las condiciones presentes del desarrollo del trabajo son de mala característica, otro 33,3 % contestó que las condiciones son regulares y un 63,3 asegura que las condiciones presentes del desarrollo del trabajo son buenas.

En esta dimensión se evidencia que el mayor porcentaje de los colaboradores tienen una buena percepción frente a las condiciones presentes del desarrollo del trabajo, los colaboradores perciben que el tiempo de aclimatación recibido es bueno y que no se sienten presionados y/o exigidos en la realización de sus actividades, por su parte Xiang (2016). realizaron un estudio muy parecido, donde todos los colaboradores de su estudio trabajaron en exposición al sol más de un mes antes del estudio y, por lo tanto, se aclimataron a la condición en la que laboraban, y debido a esto las condiciones fueron consideradas como aceptables, sin embargo los colaboradores se encontraban deshidratados, demostrando que puede existir un buen manejo del estrés por calor pero se hace insuficiente o defectuoso cuando se omite el estado de deshidratación que sufren los colaboradores, teniendo efecto de estrés por calor en estos. En nuestra dimensión los colaboradores perciben y consideran que las condiciones son buenas, pero la inexistencia suficientes puntos de hidratación hacen que estos sufran de estrés térmico y repercutiendo así también en la salud de estos.

Corrales (2009) menciona en sus estudio realizado en Mexico que los trabajadores estaban expuestos a ruido, donde el 90% de estos consideran que están expuestos a un nivel de ruido no adecuado, sin embargo solo el 10 % tratan de o intenta usar una medida de protección ante

la exposición al ruido, además en esta investigación los colaboradores que se encuentran expuestos a elevados niveles de ruido, perciben estar laborando a un nivel de ruido elevado, sin embargo no hacen uso de protectores auditivos, aun contando con estas medidas de control, de la misma manera que se observó en el estudio mencionado.

Tabla 35
Percepción sobre las condiciones de bienestar físico

	N°	%
Pésima	1	3,3
Mala	6	20,0
Regular	16	53,3
Buena	7	23,3
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 35 presenta que el 3,3% tiene una percepción de las condiciones de bienestar físico pésima, y un 20 % del total de colaboradores considera mala su bienestar físico, otro 53,3%, considera regular la situación física, y un 23,3% estipula que las condiciones de bienestar físico son buenas.

La tercera dimensión muestra que el mayor porcentaje de los colaboradores tienen una percepción regular sobre las condiciones de bienestar físico, indicando de esta manera que la mitad de los colaboradores perciben que trabajar expuestos a un ambiente caluroso y ruidoso, puede generar accidentes y/o afecciones graves a la salud de estos, realizo un estudio en la india evaluando el estrés térmico y fisiológico de los colaboradores por la exposición al calor y las condiciones de trabajo en las que estos realizan su actividades, viendo una afectación en su frecuencia cardiaca y presión arterial las cuales afectan su salud y su rendimiento en el trabajo, además esto se incrementa debido a que las actividades realizadas son actividades de trabajo muy forzosos y muchos de los colaboradores también presentaron problemas para respirar y deshidratación, todos estos síntomas de golpe de calor que en muchos de los casos llega a ser mortal (Das, 2014). En nuestro estudio los colaboradores perciben que su condición

de bienestar físico es regular, esto quiere decir que ellos sintieron algún tipo de malestar e incomodidad en su salud, así mismo uno de los puntos resaltantes evaluados en las condiciones del desarrollo de trabajo que es sobre los puntos de hidratación insuficientes apoyan directamente en que los colaboradores puedan sufrir impactos en su salud derivando en enfermedades ocupacionales como en el estudio anterior.

En otros estudios, se menciona que el ruido puede llegar hacer perder la audición afectando el bienestar físico de los colaboradores, en los siguiente resultados de los exámenes médicos de audiometría, se mostró la pérdida auditiva asociada al tiempo de exposición, a su vez se verifico los rangos de niveles continuos de ruido entre 89 y 106 dB (A), a estos rangos se encontraron expuestos los colaboradores (Dube et al., 2011). En el presente estudio los colaboradores percibieron un con un 53,3 % que existe un riesgo para el bienestar de su salud lo cual indica que sintieron algún tipo de malestar asociado al factor de riesgo ruido. Lo cual a futuro puede llegar a generar enfermedades e incluso perder la estabilidad postural lo cual puede aumentar la probabilidad de resbalones y caídas en el desarrollo del trabajo, demostrado en un estudio que la perturbación causada por el ruido afecta el equilibrio de los sujetos (Park et al., 2011).

En la siguiente dimensión, se puede observar que el 53,3 % de los colaboradores manifiesta presentar afecciones a su bienestar físico.

Tabla 36
Percepción sobre las condiciones de estrés térmico

	Nº	%
Mala	8	26,7
Regular	15	50,0
Buena	7	23,3
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 36 se presenta que el 26,7 % de los colaboradores percibe una mala condición de estrés térmico, y un 50 % considera regular, mientras que un 23,3 asegura que las condiciones de estrés térmico son buenas para el puesto de trabajo que desempeñan.

Los resultados evidencian que el mayor porcentaje de los colaboradores tienen una percepción regular sobre las condiciones de riesgo de estrés térmico, demostrando de esta manera que la mitad de los colaboradores perciben que están expuestos a un ambiente caluroso, y no cuentan con puntos de hidratación suficientes, y que estos presentan un riesgo significativo para el bienestar de la persona, un estudio realizado en la india evaluó la percepción de los colaboradores con el estrés térmico, donde se evidencio que había una desconexión entre la percepción y la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo expuesto a niveles considerables de riesgo por estrés térmico, la conciencia limitada de los colaboradores sobre la necesidad de medidas preventivas para el estrés por calor, hizo prevalecer molestias significativas en su salud (Balakrishnan et al., 2010).

Tabla 37
Percepción sobre las condiciones de riesgo ruido

	Nº	%
Mala	8	26,7
Regular	13	43,3
Buena	9	30,0
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla 37 nos muestra que el 26,7 % considera que la condición de riesgo ruido es mala, sin embargo, otro 43,3 % considera regular a las condiciones de riesgo ruido, además un 9% del total de colaboradores considera que son buenas las condiciones de riesgo ruido para el puesto de trabajo.

La quinta dimensión, nos muestra que el 43,3 % de los colaboradores tiene en consideración que las condiciones del riesgo ruido es regular, lo cual indica que las condiciones de riesgo ruido están dentro de lo aceptable y que la empresa hace gestiones para controlar este factor de riesgo y que no es de prioridad tener otras acciones de precaución, además de conocer que el puesto de trabajo lo expone a un ambiente ruidoso. En un estudio en Pakistán se observó que 476 individuos expuestos a rangos de ≤ 80 dBA (nivel de presión de sonido ponderada A)

incrementaron los riesgos de hipertensión, los individuos del estudio no presentaron quejas de los niveles de ruido, ya que eran habitantes de zonas industriales (Nawaz & Hasnain, 2007). Este fenómeno puede explicar que el ser humano es adaptable, y que los niveles de ruido pueden llegar a afectar de manera irónicamente silenciosa. Además en otro estudio se relacionó al cortisol y los niveles de ruido, se reveló que el ruido industrial >80 dB A, puede tener un efecto significativo en la elevación del cortisol (Zare et al., 2016). Esta hormona está relacionada con el estrés y puede causar la reducción de la función inmunológica, que afecta la cicatrización, aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca (Cordero et al., 2014). En el presente estudio se observa que el colaborador considera que están expuestos a ruido sin embargo las condiciones concernientes a el factor de riesgo ruido son regulares.

Tabla 38
Percepción de Controles de Riesgo

	Nº	%
Pésima	1	3,3
Mala	4	13,3
Regular	16	53,3
Buena	9	30,0
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 38 observamos que el 3,3 % del total de colaboradores considera que los controles de riesgo son pésimos, un 13,3 % considera malas a los controles de riesgo y un 53,3 % asegura que es regular, sin embargo, un 30 % asegura que los controles de riesgo son buenos

En la sexta dimensión se evidencia que el mayor porcentaje de los colaboradores tienen una percepción regular sobre los controles de riesgo propuestos en sus actividades y el otro valor predominante es que ellos tienen una buena percepción, señalando que perciben la existencia de controles para poder aminorar el impacto de los riesgos físicos evaluados, esto se debe que los colaboradores consideran que los equipos de protección personal son adecuados y que los procedimientos existentes también son aplicados y son buenos, por su parte un estudio en la india afirmó mediante su investigación que el nivel de control existente puede no ser suficiente

para manejar el estrés por calor relacionado con el trabajo en cualquiera de los sectores estudiados, con amplias variaciones en los riesgos percibidos, agregando que es solo un factor a considerar pero no el más determinante y que es necesario poner más énfasis en los impactos de estos factores (Balakrishnan et al., 2010).

4.2. Análisis de la relación del nivel de Ruido y las condiciones de seguridad

A continuación, se interpretan los resultados obtenidos de los monitoreos de ruido ocupacional realizados en el reservorio apoyado proyectado 01, comenzando el 14 de mayo al 22 de junio del 2018, por un periodo de 30 días se recolecto los datos de monitoreo para evaluar el nivel de exposición de ruido en los colaboradores que realizan sus actividades, así mismo se analizó la correlación del nivel de ruido y las condiciones de seguridad

4.2.1. Evaluación del nivel de ruido

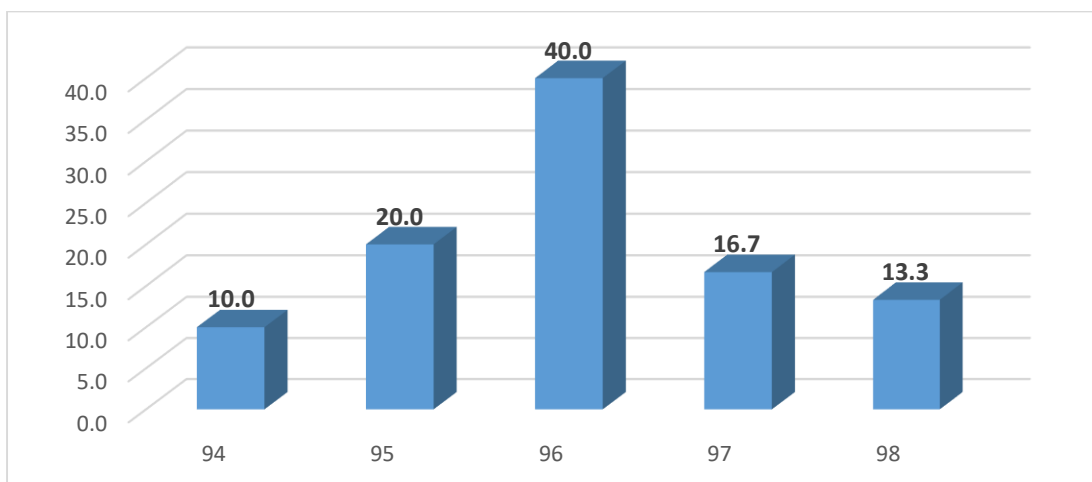


Figura 44 Resultados de los niveles de ruido

En la figura 44 se muestra los resultados de los monitoreos realizados en el Reservorio apoyado proyectado 01, el monitoreo se realizó para los diferentes puestos de trabajo dentro del reservorio (capataz, operario y ayudante general), tomando de referencia el nivel de exposición máximo de ruido para una jornada laboral de 8 horas, no debe exceder de 85 dB, sin embargo el gráfico 1 nos muestra el porcentaje total de los datos registrados según dB, los

cuales no cumplen la normatividad del nivel del ruido ocupacional, todos los niveles registrados se encuentran por encima de 94 dB.

El máximo nivel de ruido fue de 96 dB (A), lo cual representa el 40 % de

Según los datos el nivel más elevado de ruido, es 96 dB (A), lo cual nos indica que más del 40 % de los colaboradores, están expuestos, a estos niveles de ruido por 8 horas de trabajo, estos niveles de ruido pueden llegar a ser perjudiciales para la salud. En el estudio donde se investigó la relación de los niveles de sonido con la hipertensión y la prehipertension de la población pakistaní, que se encontraba expuesta a niveles 81-94 dBA y ≥ 95 dBA del 11 de noviembre de 2005 al 30 de enero de 2007 se pudo observar que el ruido elevado incrementó los riesgos de hipertensión (cociente de probabilidades: 4.41; intervalo de confianza: 2.123-9.196) y prehipertensión (cociente de probabilidades: 3.809; intervalo de confianza: 1.804-8.042) en comparación con el nivel de sonido normal, este estudio puede evidenciar la existencia del incremento de la probabilidad de desarrollo de hipertensión y prehipertension, a causa de los niveles elevados de ruido (Nawaz & Hasnain, 2007).

Así también se observó en un estudio los efectos de los elevados niveles de ruido, en trabajadores iraníes, donde se observó en 45 trabajadores los niveles de aldosterona sérica y la concentración de potasio este estudio indicó que los aumentos en los nivel de presión sonora afectan la concentración de aldosterona (Zare et al., 2016). En esta investigación se pudo encontrar niveles con un rango entre 94 a 98 dB (A) este resultado es alarmante ya que según otras investigaciones estos niveles pueden contribuir a incrementar de forma indirecta los accidentes, patologías y causar graves efectos sobre la salud del colaborador.

4.2.2. Correlación del factor de riesgo ruido y la percepción de las condiciones de seguridad

Comprobamos el cumplimiento de la norma del Nivel del Ruido Ocupacional, para ello realizaremos el análisis estadístico con la prueba T de Student para una sola muestra:

Hipótesis Alternativa: Las mediciones del Ruido Ocupacional en el consorcio Juan Pablo II superan la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico para ruido ocupacional de 85 dB para 8 horas de exposición. Así como se detalla en la tabla 39.

Tabla 39
Promedio del nivel de ruido

	N	Media	Desviación tip	Error tip. De la media
Nivel de ruido	30	96,03	1,159	0,212

Según la prueba de t de student de una sola muestra se acepta la hipótesis alternativa con un (Sig.= 0.00) y se puede concluir con un nivel de confianza del 95% que hay evidencia estadísticamente significativa que la medición del Nivel de Ruido se encuentra por encima del valor permitido como normal para los trabajadores.

Tabla 40
Significancia del nivel de ruido

Valor de prueba = 85						
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	95 % intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Índice de ruido	52,134	29	,000	11,033	10,60	11,47

4.2.3. Correlación del nivel de riesgo ruido y las condiciones de seguridad

Tabla 41
Correlación del nivel de riesgo ruido y las condiciones de seguridad

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,169	2	,584	,417	,663
Intra-grupos	37,798	27	1,400		
Total	38,967	29			

Al realizar la prueba ANOVA para diferencia de medias se pudo observar que no existe evidencia significativa para afirmar que el nivel del ruido y la percepción de las condiciones de riesgo ruido están relacionadas con un Sig. 0.663, como se aprecia en la tabla 41.

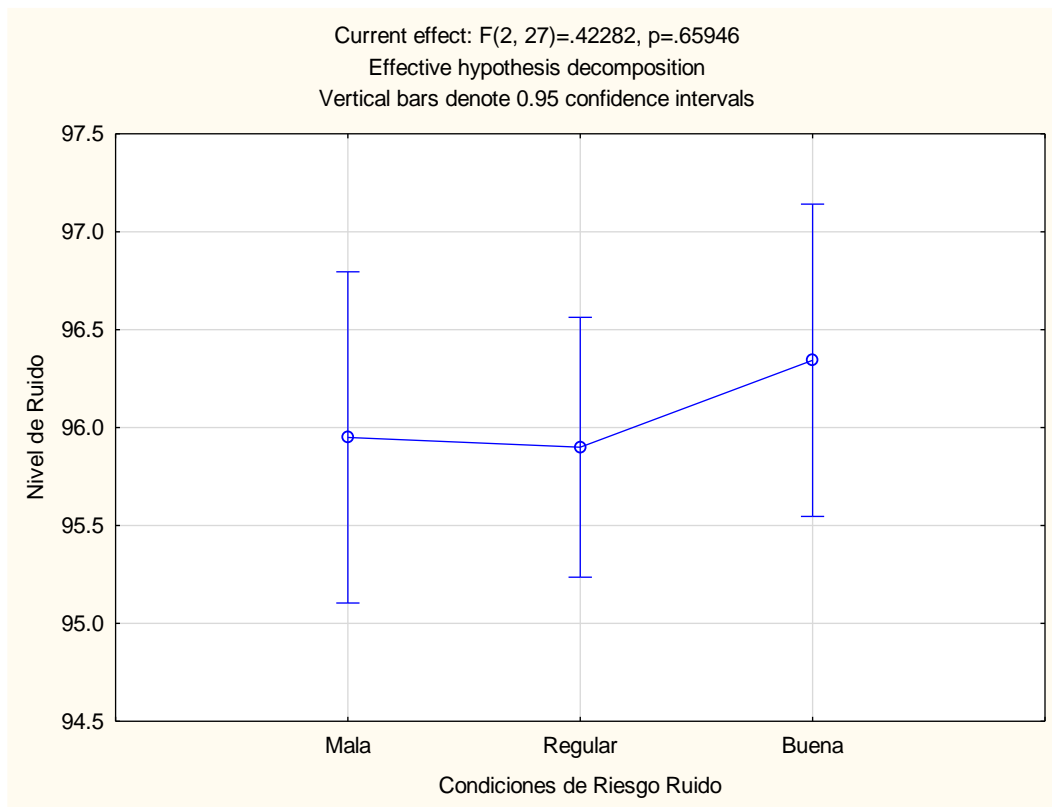


Figura 45 Niveles de ruido según las condiciones de riesgo ruido

En la figura 47 se presentan los niveles de Ruido según las percepciones de las condiciones de riesgo ruido, se puede analizar del gráfico, que existe una percepción mala, regular y buena sobre mencionadas condiciones, esto representado también con los niveles de ruido, según los colaboradores del consorcio Juan Pablo II.

En este estudio se demuestra que los colaboradores perciben que ejecutan sus actividades en un ambiente de trabajo bueno, sin embargo, los niveles de ruido son los más elevados cuando la percepción es buena, lo cual no es adecuado para una jornada de trabajo de 8 horas, esto indica que la percepción del colaborador puede llegar a ser errónea respecto a este factor de riesgo. Se puede llegar a deducir, que las atípicas percepciones de las condiciones de ruido se

manifiesten por los siguientes factores, falta de conocimiento, rapidez de llenado de encuesta o necesidad de tipo económica.

4.3. Análisis de la relación del nivel de riesgo Estrés Térmico y las Condiciones de Seguridad

4.3.1. Evaluación del nivel WBGT en los puestos de trabajo

A continuación, se interpretan los resultados obtenidos de los monitoreos de estrés térmico realizados en el reservorio apoyado Proyectado 01, comenzando el 19 de marzo al 27 de abril del 2018, recolectando un total de 30 días de datos monitoreos para evaluar el nivel de WBGT en los colaboradores que realizan sus actividades, así mismo se analizó la correlación entre la variable independiente (Estrés térmico) y las condiciones de seguridad.

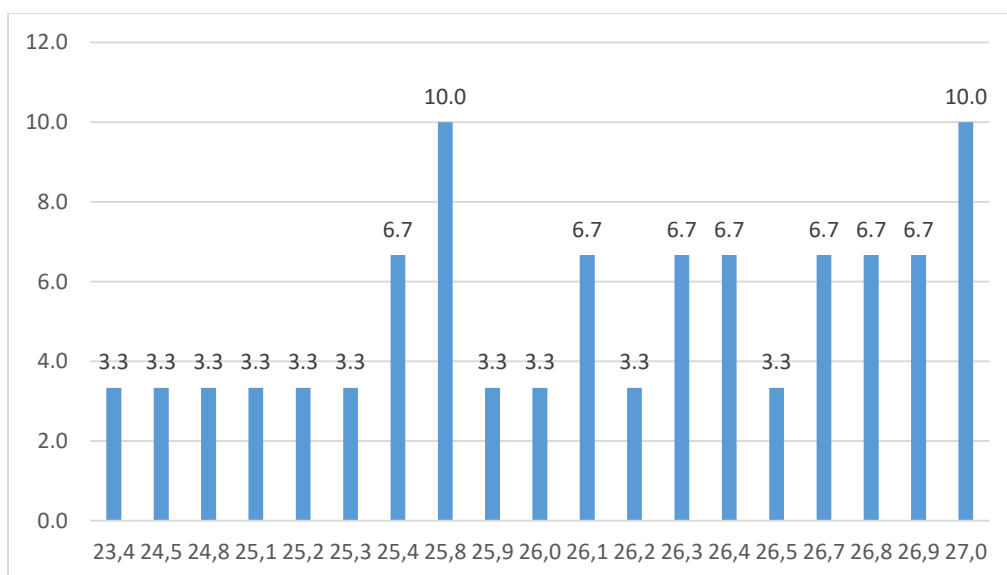


Figura 46 Resultado de monitoreo de Estrés térmico
Valores límites WBGT obtenidos durante el monitoreo de 30 días de los meses marzo – abril del 2018

La figura 46 nos muestra el porcentaje de los colaboradores no aclimatados con un trabajo pesado, los cuales no cumplen la normatividad del Índice de nivel del estrés térmico de 25 teniendo en consideración que es límite propuesto para una jornada de trabajo de 4 horas por ser considerado un trabajo muy pesado, como límite establecido según el índice WBGT estipulado en la norma básica de ergonomía RM-375-2008 TR.

4.3.2. Correlación del factor de riesgo estrés térmico y la percepción de las condiciones de seguridad

Comprobamos el cumplimiento de la norma del Índice del Nivel del Estrés térmico, para ello realizaremos el análisis estadístico con la prueba T de Student para una sola muestra:

Hipótesis Alternativa: Las mediciones del Índice del Nivel de Estrés Térmico en el consorcio Juan Pablo II se encuentran por encima de 22.5 como se muestra en la tabla 42.

Tabla 42
Promedio del nivel de Estrés Térmico

	N	Media	Desviación tip	Error tip. De la media
Índice de Estrés Térmico	30	26,017	,8494	,1551

En la tabla 42 se muestra el promedio de los niveles de estrés térmico siendo 26, el cual supera los límites propuestos por la norma de ergonomía y evidenciando que los colaboradores laboran bajo un nivel de estrés térmico considerable, Ararat Herrera & Cadavia Castellón (2015), enfatizan la importancia que debe tener el estrés térmico dentro del campo de la seguridad, “los ambientes térmicos requieren estudio y conocimiento por parte del área y de los colaboradores, debido a los efectos que estos pueden provocar en el individuo y en su actividad laboral dando lugar a posibles enfermedades profesionales“. Ellos al finalizar las evaluaciones del estudio, evidenciaron estrés térmico en los colaboradores, dado el alto tiempo de exposición a condiciones extremas de temperatura, lo que genera fatiga y descompensación hídrica en los colaboradores y todo esto se debe a las deficientes medidas de mitigación de este factor de riesgo en el lugar de trabajo y por el desconocimiento de los colaboradores frente a este factor

Así como lo menciona Ararat Herrera & Cadavia Castellón (2015), el estudio realizado dentro de las instalaciones del proyecto “Los ángeles” muestran las condiciones sobre las cuales los colaboradores laboran, y como según los resultados no deberían de realizar dichas

actividades, pudiendo los colaboradores desarrollar solo una jornada laboral de 4 horas como máximo, pero sobrepasan claramente estas horas llegando a duplicarlas, el desconocimiento de los colaboradores frente al factor de riesgo estrés térmico y cómo incide en ellos se ve evidenciado, como se muestra en los resultados de las encuestas presentando un alto índice desconocimiento por parte de ellos, y en consecuencia la omisión de no poner un control que podría ayudar a presentar un mejor ambiente en las condiciones donde los colaboradores realizan sus actividades.

Tabla 43
Significancia del nivel de Estrés térmico

Valor de prueba = 22.5						
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	95 % intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Índice de estrés térmico	22.677	29	,000	3.5167	3.200	3.834

En la tabla 43 se muestra los resultados de los monitoreos realizados en el Reservorio apoyado aprobado 01, el monitoreo se realizó para los diferentes puestos de trabajo dentro del reservorio (capataz, operario y ayudante general), los colaboradores no son un personal aclimatado, y tomando de referencia lo mencionado por la ley, para el tipo de trabajo que los colaboradores realizan y por el tiempo de exposición al cual están expuestos, el nivel máximo WBGT expuesto es de 22.5, sin embargo es notorio que los niveles de WBGT a los cuales están expuestos los colaboradores sobrepasan significativamente el nivel propuesto por la ley.

4.3.3. Correlación del nivel de riesgo estrés térmico y las condiciones de seguridad

Tabla 44

Correlación del nivel de riesgo ruido y las condiciones de seguridad

ANOVA de un factor

Índice de Estrés térmico					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5,531	2	2,766	4,852	,016
Intra-grupos	15,390	27	,570		
Total	20,922	29			

Al realizar la prueba ANOVA para diferencia de medias se pudo observar que, si existe evidencia significativa para afirmar que el nivel del índice de estrés térmico y la percepción de las condiciones de riesgo de estrés térmico si están relacionadas con un sig. 0.016, como se muestra en la tabla 44.

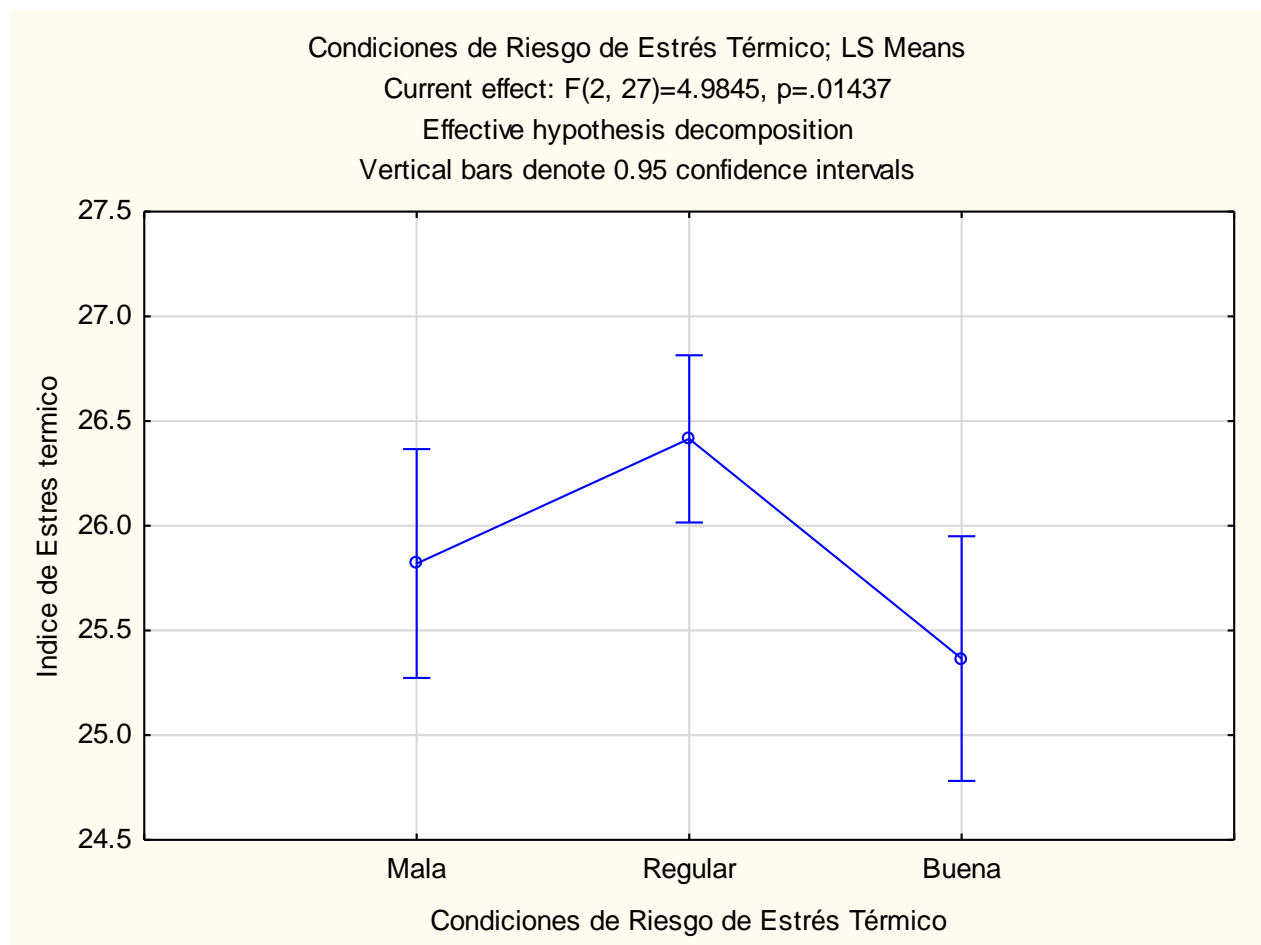


Figura 47 Niveles de Estrés Térmico según las condiciones de riesgo estrés térmico

En la figura 47 se presenta el índice de estrés térmico según la percepción de las condiciones de Riesgo de estrés térmico que tienen los colaboradores, observando la percepción que estos tienen del estrés térmico con las condiciones de seguridad malas, regulares o buenas en el trabajo.

El estudio demuestra que a menores niveles de estrés térmico los colaboradores perciben que las actividades que realizan en su ambiente de trabajo son mejores, es decir, a menor calor consideran que su ambiente de trabajo es más seguro, y a mayor concentración de niveles de estrés térmico su ambiente de trabajo es más peligroso y perjudicial para la salud.

Además un 50% de los colaboradores perciben que trabajar en ambientes calurosos puede ser regularmente perjudicial para la salud, ellos demuestran que conocen sobre los impactos negativos que ocasiona el riesgo estrés térmico, por su parte Ararat Herrera & Cadavia Castellón (2015) realizó un estudio donde evaluó el nivel de estrés térmico y la percepción de los colaboradores de las condiciones de seguridad, donde los colaboradores se sentían muy bien en su área laboral cuando los niveles de calor eran más bajos y su desarrollo laboral era más óptimo, es decir su percepción del ambiente laboral era bueno cuando los niveles de calor eran más bajos, esto se debe que los colaboradores se encontraban capacitados, conocían sobre el riesgo de estrés térmico y contaban con medidas de protección, los cuales incrementaban la buena percepción de los colaboradores, al igual que el estudio ya mencionado se rescata la importancia de capacitar al personal y brindar las condiciones más óptimas para que su percepción sobre los niveles de riesgo estrés térmico sean buenas, cabe resaltar que es importante comprender las percepciones de los trabajadores sobre la exposición extrema de calor en el lugar de trabajo, ya que esta información proporciona evidencia para ver estrategias de prevención a la exposición del calor, y así reducir el impacto generado en la salud y la seguridad de los colaboradores.

CAPÍTULO V

Conclusiones y Recomendaciones

Durante este proyecto de tesis se ha realizado distintos análisis que han ayudado a que los objetivos se cumplan, determinando situaciones a fin de proponer medidas de control que permitan la regularidad con la legislación actual de Seguridad y Salud Ocupacional Ley N° 29783. Y proveer un ambiente con mejores condiciones de trabajo en el proyecto Juan Pablo II, a continuación, se presentan las conclusiones de cada fase de este proyecto.

Se evidencio que existe una relación entre los factores de riesgo (ruido y estrés térmico) y las condiciones de seguridad del consorcio Juan Pablo II, los cuales no comparten el mismo nivel de relación por lo tanto manifiestan una relación de sentido inverso.

El parámetro de medición de ruido y la percepción de las condiciones del factor de riesgo ruido tienen una relación débil negativa con una significancia de 0.663 esto se debe a la percepción de los colaboradores que consideran que no existe riesgo de ruido en sus puesto de trabajo o actividades que ejecutan, sin embargo existe el riesgo de ruido, esto probablemente este asociado al conocimiento limitado sobre el factor de riesgo ruido lo cual puede incrementar las probabilidades de accidentes de forma indirecta o enfermedades.

Al realizar las correlaciones de las condiciones de seguridad con el nivel de riesgo estrés térmico, se evidencia que, si existe una relación en ambas variables con una significancia de 0.06, y los colaboradores perciben que se encuentran en un ambiente que no es el más óptimo para laborar llegando a ser un ambiente de regular a malo, pero por la falta de conocimiento pleno frente a este factor de riesgo y las consecuencias que repercuten en la salud, ellos continúan laborando con la probabilidad latente de que en algún momento les pueda ocurrir un accidente, o adquirir una enfermedad ocupacional.

Recomendaciones

Realizar más estudios relacionados a los factores de riesgos físicos, en obras de construcción

Ampliar la muestra

Replicar el estudio incluyendo a los trabajadores administrativos

Realizar el análisis de los peligros con matriz de triple criterio.

Realizar el estudio con más factores de riesgo, vibraciones

Capacitar a los colaboradores sobre los factores de riesgos

Referencias

- Albinagorta, A., & Tello, J. (2005). Manual de salud ocupacional, 1–102. Retrieved from http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF
- Alvarez, L., & Pineda, Y. (2008). Manejo integral de la exposicion ocupacional a sobrecarga térmica.
- Ararat A., & Cavadia, E. (2015). Evaluacion de estrés térmico en una empresa productora de alimentos en Córdoba -Colombia, 113–124.
- Avelar, F., Castaneda, S., & Martínez, D. (2015). Estudio de estrés térmico en los ambientes laborales de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad de el salvador, 17–133.
- Balakrishnan, K., Ramalingam, A., Dasu, V., Stephen, J. C., Raj, M., & Kumarasamy, D. (2010). Case studies on heat stress related perceptions in different industrial sectors in southern India, *1*, 1–12. <https://doi.org/10.3402/gha.v3i0.5635>
- Baraza, X., Castejón, E., & Guardino Solà, X. (2014). *Higiene industrial*.
- Bedoya, B. (2010). Evaluacion de los factores de riesgo fisico ruido, estres termico e Iluminacion en los concesionarios de una Plaza de Mercado de la Ciudad de cali.
- Cabrera, A. (2009). La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa aluvidglass cia. ltda, 1–75.
- Calderón, A. (2012). Análisis e implementación de un sistema de gestión de riesgos para la prevención de accidentes en la mina el brocal s.a.a. unidad colquijirca - pasco. universidad nacional de ingenieria.
- Calderón, C. (2006). Análisis de modelos de gestión de seguridad y salud en las PYMES del sector de la construcción.
- Calidad, D. (2010). Evaluación de Riesgos Laborales. *English*, 1–17.
- Camacho, D. (2013). Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmeccánica. Artículo Original Ciencia & Trabajo | AÑO NÚMERO, 15(46), 31–34. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492013000100007>
- Cavero, M. (2017). Propuesta de mejora de seguridad y salud ocupacional para incrementar la rentabilidad de una empresa constructora. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Cohen, A. (2017). Contaminación auditiva y ciudad caminable Noise in the city . Acoustic pollution and the walkable city. Estudios Demograficos Y Urbanos, 32(94), 65–96. <https://doi.org/10.24201/edu.v32i1.1613>
- Collado S. (2008). Prevención De Riesgos Laborales: Principios Y Marco Normativo. Revista de Dirección Y Administración de Empresas, 91–117.
- Congreso de la república. (2011). Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo. El Peruano, 29783, 1–13.

- Cordero, A., López, S., Villar, M., García, G., & López, R. (2014). Cortisol salival como indicador de estrés fisiológico en niños y adultos ; revisión sistemática of physiological stress in children, *29*(5), 960–968. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7273>
- Corrales, M., Tovalín, H., & Rodríguez, M. (2009). Percepción del riesgo sobre protección y pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido en el trabajo.
- Das, B. (2014). Assessment of occupational health problems and physiological stress among the brick field workers of west bengal , india, *27*(3), 413–425.
- Decreto supremo 005-2012. (2012). Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Delgado, C. (2016). El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la Empresa Agroindustrial Agrocueros S.A.
- Delgado, D. (2012). Riesgos derivados de las condiciones de trabajo y de la percepción de salud según el género de la población trabajadora en España.
- Díaz, C., Goycoolea, M., & Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. revista médica clínica las condes, *27*(6), 731–739. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.11.003>
- DIGESA. (2013). Expuestos a ruido. recuperado de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guía técnica de VST](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guía_técnica_de_VST)
- Dube, J., Ingale, T., & Ingle, T. (2011). Hearing impairment among workers exposed to excessive levels of noise in ginning industries, (October). <https://doi.org/10.4103/1463-1741.85506>
- Escobar, C. (2014). Evaluación de los niveles de ruido, iluminación, temperatura y su efecto en las enfermedades profesionales en la empresa codelitesa s.a. ”.
- Espín, R. (2014). Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica maquinarias Espín.
- Espinoza, M. (2017). El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores. universidad técnica de ambato.
- Fouladi, B., Parvin, N., Monazzam, M., Saeed, F., Gholamreza, H., & Mostafa, H. (2012). Industrial noise exposure and salivary cortisol in blue collar industrial workers, *14*(August), 184–190. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.99894>
- Franco, G. (2017). Ruido laboral y su incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocías Patricio Cepeda cia. Ltda.
- Gannouni, N., Mhamdi, A., Tebourbi, O., May, M. El, Sakly, M., & Rhouma, K. Ben. (2013). Qualitative and quantitative assessment of noise at moderate intensities on extra-auditory system in adult rats, *15*(December). <https://doi.org/10.4103/1463-1741.121236>
- García, L., Rodríguez, O., & Gala, H. (2011). Aldosterona: nuevos conocimientos sobre sus aspectos morfofuncionales, *15*(6), 828–834.

- Garrido Bullón, Á. (1996). Física del sonido.
- González, Z., Sierra, P., Martínez, I. V., Muraira, C., & Catalina, R. (2010). Disminución Auditiva de Trabajadores Expuestos a Ruido en una empresa Metalmeccánica. *Ciencia & Trabajo*, 35(Abril 2016), 233–236.
- Hernández-Gaytán, I., Santos-Burgoa, C., Becker-Meyer, P., Macías-Carrillo, C., & López-Cervantes, M. (2000). Prevalencia de la perdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera. *Salud Publica de Mexico*, 42(2), 106–111. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342000000200005>
- Hernández, M., & Torres, R. (2004). Diseño y construcción de un sonometro integrador que trabaje con ponderaciones de frecuencia A y C.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Metodología de la investigación. <https://doi.org/-> ISBN 978-92-75-32913-9
- Holmér, I. (2006). Protective Clothing in Hot Environments Environmental Stress and Protective Clothing. *Industrial Health*, 44, 404–413. <https://doi.org/10.2486/indhealth.44.404>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, I. (2006). Guía tecnica para la integracion de la prevencion de riegos laborales en el sistema general de gestion de la empresa.
- Instituto riojano de Salud laboral. (2010). Riesgo estres térmico por calor.
- Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud. (2013). La prevencion de riesgos en los lugares de trabajo.
- Jacques, J. (2013). Calor y frio.
- Jesús, M., & Muñoz, L. (2013). La percepción acústica : Física de la audición. Dpto.de Didáctica de Las Ciencias Experimentales. Universidad de Valladolid, 19–26.
- Jhon, G., & Eder, R. (2017). Control de estrés térmico en el área de produccion, en una empresa del sector de plásticos. Universidad autonoma de occidente.
- Jordan, E. (2017). Estrés térmico y su incidencia en la fatiga normal de los trabajadores del área de producción de la curtiduría hidalgo. Universidad técnica de ampato.
- Kalantary, S., Dehghani, A., Yekaninejad, S., Omid, L., & Rahimzadeh, M. (2015). The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry, 11(4), 1–6.
- Kreith, F., Manglik, M., & Bohn, S. (2012). Principios de transferencia de calor. Cengage Learning.
- Malinowska, J., Socholik, V., & Harazin, B. (2012). Stan zdrowia pracowników leśnych narażonych na hałas i wibracje miejscowe wytwarzane przez piły łańcuchowe.
- Martín, F., & Pérez, J. (1995). NTP 443 : Factores psicosociales : metodología de evaluación.

- Mateo, P. (2007). *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. Fundación Confemetal.
- Mejia, C., Miraval, E., Quiñones, D., & Gomero, R. (2015). Sanciones por infracciones contra la Salud y Seguridad en el trabajo en empresas de Peru, 2011-2013. *Rev Asoc Esp Med*, 24, 149–157.
- Ministerio de trabajo. (2016). Boletín estadístico de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Ministerio de trabajo y promoción de empleo. (2013). *Accidentes de trabajo que generan discapacidad y como prevenirlos*
- Ministerio de trabajo y promoción del empleo. (2008). *Norma básica de ergonomía*. el peruano, 1–17.
- MINTRA. (2017). Notificaciones de accidentes de trabajo , incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, 1. Retrieved from <https://elcomercio.pe/economia/peru/peru-segundo-pais-mayor-incidencia-muertes-laborales-latinoamerica-436169>
- Molano, J. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *Revista INNOVAR*, 23(48), 21–32. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512013000200003&lang=es
- Molina, N., Foreno, S., Marcela, D., Benavides, J., & Quintana, M. (2016). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de condiciones de salud y trabajo de los fisioterapeutas en Colombia, 64, 59–68.
- Moscoso, B. (2003). Pérdida auditiva inducida por ruido -PAIR- en trabajadores del servicio de lavandería del hospital arzobispo loayza. Retrieved from http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/salud/moscoso_eb/cap1.pdf
- Moyano, N. (2012). *Higiene industrial Tema : Actuación de la higiene ocupacional Autor : Nelson Moyano*.
- Muscar, E. (2000). El ruido nos mata en silencio. *Anuales de geografía de la universidad complutense*, 20, 149–161.
- Nawaz, K., & Hasnain, S. (2007). Noise induced hypertension and prehypertension in pakistan, 10(3), 239–244.
- Observatorio de salud y medio ambiente de andalucía. (2009). *Ruido y Salud/Legislacion*. Junta de Andalucía, 68. Retrieved from http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido_salud_osman.pdf
- Olarieta, J., Garcia, F., Perez, N., & Rivera, T. (2012). *Keywords :*, 3(1), 2015. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(14\)70738-3](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(14)70738-3)
- Organización internacional del trabajo. (2017). *Información sobre seguridad en el trabajo*, 2. Retrieved from

<http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/inf/download/factsheets/pdf/wdshw05.pdf>

- Park, H., Lee, K., Lockhart, T., & Kim, S. (2011). Effects of Sound on Postural Stability during Quiet Standing, 1–6.
- Pavon, I. (2007). Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de madrid: clasificacion, prediccion y soluciones.
- Pérez, C. (2011). El gasto metabólico y la temperatura WBGT en el sistemas de trabajo de conductor de bus tipo volkswagen 17210 de la carrocería modelo orión marca IMCE y su incidencia en el estrés térmico. *Repo.Uta.Edu.Ec*, 130.
- Prashanth, M., & Sridhar, V. (2008). The relationship between noise frequency components and physical, physiological and psychological effects of industrial workers, 90–99.
- Robalino, C. (2015). Estudio de las condiciones Térmicas de trabajo de los operadores de calderas del hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda y su Incidencia en el estres por calor.
- Ruiz, E. (1995). *Contaminación Acústica* :, 275.
- Ruiz, J., & Pabón, P. (2015). Evaluacion de los niveles de Estrés térmico, Material Particulado total y Luminosidad, en el interior de las Taquillas de las estaciones de Transmilenio. Universidad de la salle.
- Sánchez, E. (2012). Estudio de ruido, iluminación y vibraciones en la empresa agroindustrial agrocueros s.a para mejorar el ambiente laboral. Universidad técnica de ambato.
- Sánchez, L. (2012). Estudio de ruido, iluminación y vibraciones en la empresa agroindustrial agrocueros s.a para mejorar el ambiente laboral, 1–265.
- Sánchez, A. (2016). El estrés térmico laboral: ¿un nuevo riesgo con incidencia creciente? *revista colombiana de salud ocupacional*, 5(3), 5–10.
- Sauvage, P., Puyraud, S., Roche, O., & Rahman, A. (2000). Anatomía del oído interno. *EMC - Otorrinolaringología*, 29(1), 1–19. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(00\)71947-3](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(00)71947-3)
- Segués, F. (2007). Conceptos básicos de ruido ambiental. *Vasa*, 3–22. Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://infodigita.l.opandalucia.es/bvial/handle/10326/720>
- Silva, C. (2015). Condições de trabalho e clima de segurança dos operários da construção de edificações 1, *15*(4), 407–418. <https://doi.org/10.17652/rpot/2015.4.626>
- Singh, P., Bhardwaj, A., & Deepak, K. (2012). Prevalence of permanent hearing threshold shift among workers of Indian iron and steel small and medium enterprises : A study, *14*(June). <https://doi.org/10.4103/1463-1741.97256>
- Somavia, J. (2008). *Comsion de trabajo y prevencion social*, 1–3.
- Soto, L. (2016). Evaluación del confort térmico y lumínico en las oficinas del gobierno provincial de tungurahua.

- Suárez, B. (2010). Evaluación de los factores de riesgo físicos ruido, estrés térmico e iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la ciudad de cali.
- Terradillos, E. S., Sáez, J. P., & Sañudo, E. G. (2001). Fisiología auditiva., 1–19.
- Thomassin, J.-M., Dessi, P., Danvin, J.-B., & Forman, C. (2008). Anatomía del oído medio. *EMC - Otorrinolaringología*, 37(3), 1–20. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(08\)70301-1](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(08)70301-1)
- Thomassin, J., & Barry, P. (2016). Anatomía y fisiología del oído externo, 1–13. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(16\)79682-2](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(16)79682-2)
- Tomei, F., & Rosati, M. V. (2000). Hypertension and Chronic Exposure to Noise, 319–326.
- Van Der Haar, R. (2001). La higiene ocupacional en America Latina.
- Velastegui, A. (2017). Evaluación de riegos por ruido, iluminación y material particulado en la fábrica de carrocerías master metal.
- Xiang, J., Hansen, A., Pisaniello, D., & Bi, P. (2016). Workers ' perceptions of climate change related extreme heat exposure in South Australia : a cross-sectional survey, 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3241-4>
- Zare, S., Nassiri, P., Monazzam, M. R., Pourbakht, A., Azam, K., & Golmohammadi, T. (2016). Evaluation of the effects of occupational noise exposure on serum aldosterone and potassium among industrial workers. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.174358>

ANEXOS

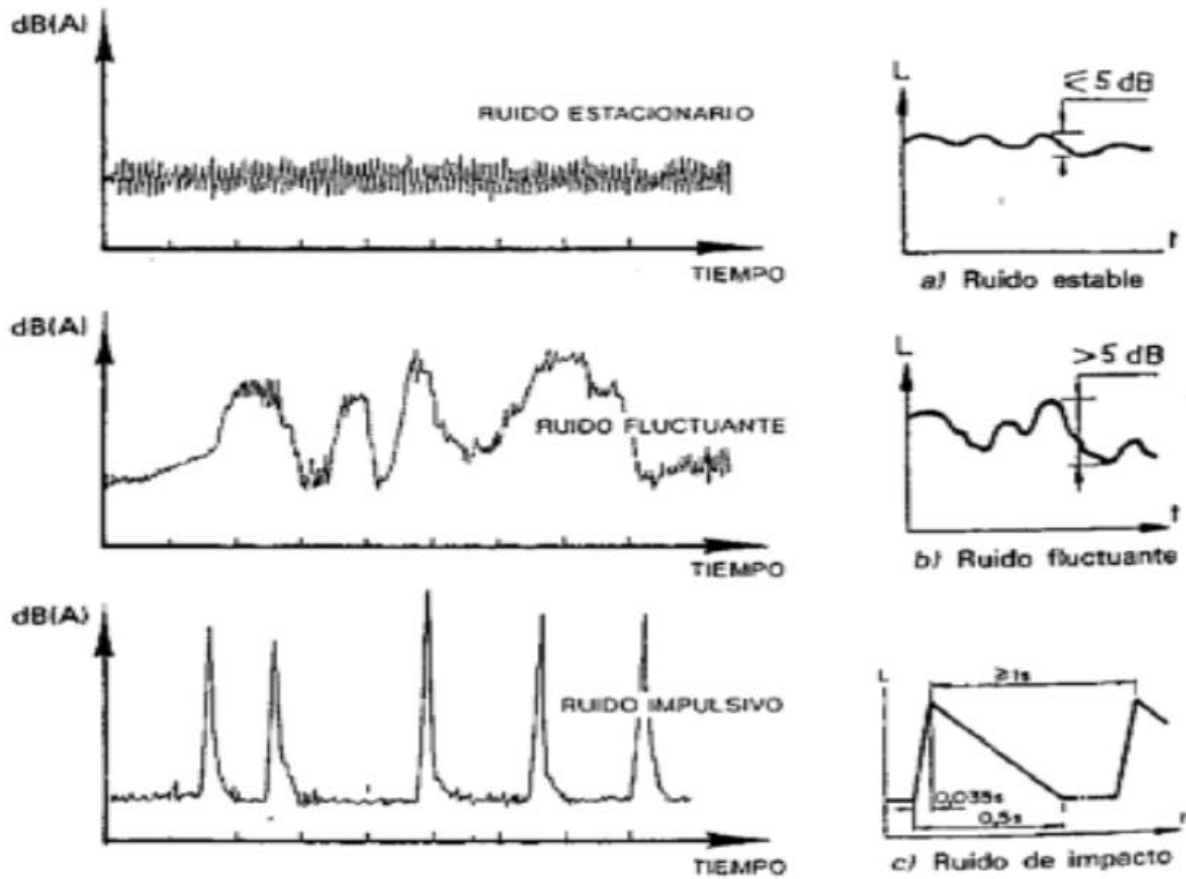
Anexo 1 Matriz de consistencia .

Problema General	Objetivo General	Hipótesis
¿Cuáles la relación de los Agentes de riesgo físicos y las condiciones de seguridad en los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II?	Determinar la relación de los Agentes de riesgo físicos con las condiciones de seguridad en los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II	Existe relación de los Agentes de riesgo físicos con las condiciones de seguridad en los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especificas
¿Cuál es la relación de los niveles de ruido ocupacional con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II?	Determinar la relación de los niveles de ruido ocupacional con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II	Existe la relación de los niveles de ruido ocupacional con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II
¿Cuál es la relación del índice de estrés térmico con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II?	Determinar la relación del índice de estrés térmico con las condiciones de seguridad del Consorcio Juan Pablo II	Existe relación del índice de estrés térmico con las condiciones de seguridad del del Consorcio Juan Pablo II

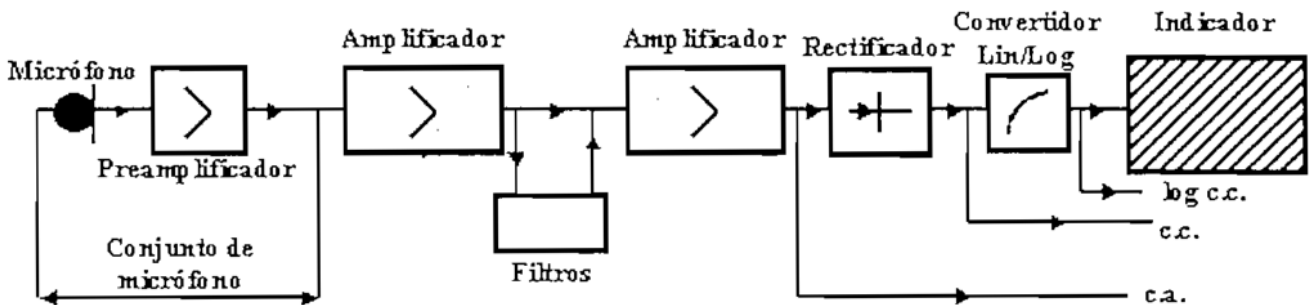
Anexo 2 Operacionalización de variables .

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores
<p><u>Variable independiente</u> Factor de riesgo Ruido</p>	<p>Es considerado como un sonido simple o complejo de alta intensidad, que no es deseado por el oído, a su vez es acompañado de sensaciones de displacer y afecta de una forma negativa la salud y bienestar de los individuos o pobladores, Moscoso (2003).</p>	<p>Es el nivel de exposición a ruido equivalente por el tiempo de permanencia, en base a la jornada laboral de 8 horas</p>	<p>Dosis de ruido ocupacional</p>
<p>Factor de riesgo Estrés térmico</p>	<p>Es un conjunto de factores (temperatura, humedad, actividad del trabajo, etc.) que son característicos en los diferentes puestos de trabajo, Espín (2014a).</p>	<p>Es el nivel de valores ponderados deben calcularse sobre una hora base si la exposición es continua y no sobre la base de un periodo de 8 horas. En exposiciones intermitentes al calor, este promedio ponderado se puede calcular cada dos horas tomando las medidas durante las horas más calurosas. (Camacho, 2013)</p>	<p>Índice de estrés térmico</p>
<p><u>Variable dependiente</u> Condiciones de seguridad y salud en el trabajo</p>	<p>"Un conjunto de situaciones en las que se desarrolla la actividad laboral y que influyen significativamente, tanto la experiencia del trabajo, como la dinámica de las relaciones laborales" (Silva, 2015).</p>	<p>Es el nivel de tres aspectos, primero en: la calidad del empleo, Segundo se contempla el ordenamiento de la práctica profesional, Tercero el grado de satisfacción laboral (Molina, Foreno, Marcela, Benavides, & Quintana, 2016).</p>	<p>Encuesta de conocimiento de las condiciones de trabajo</p>

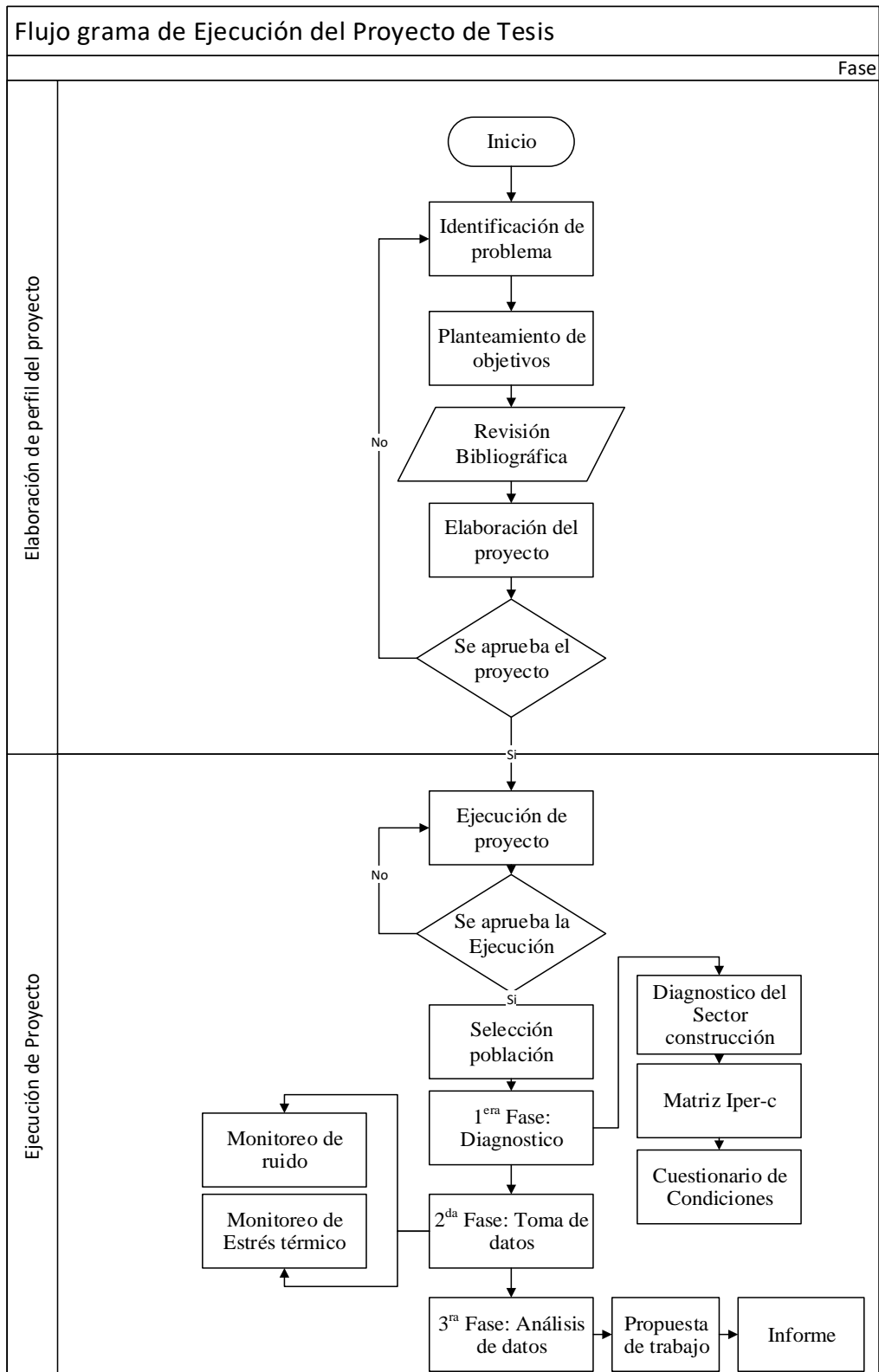
Anexo 3 Registro Grafico de Ruido Estacionario (estable), fluctuante e impulsivo y esquematización grafica de conceptos




Anexo 4 Esquema de medidor de nivel de presión sonora



Anexo 5 Flujograma de la investigación



Anexo 6 Ficha de calibración de equipo estrés térmico



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION CERTIFICATE
INVEM-AM0230-231117

Fecha de emisión: 23/11/2017
Issue date

1.- SOLICITANTE : INVESTIGACIONES ECONOMICAS EN MINERIA, ENERGÍA E HIDROCARBUROS S.A.C.
Applicant
Dirección : CAL. LUIS ROMERO NRO. 1050 URB. ROMA, LIMA - LIMA – CERCADO DE LIMA
Address

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: MONITOR DIGITAL CON 3 SENSORES (MONITOR DE ESTRÉS TÉRMICO)
Measuring Instrument DIGITAL THERMOMETER WITH 3 SENSORS (HEAT STRESS MONITOR)
Marca : QUEST TECHNOLOGIES **Serie** : TSJ080011 **Resolución** : 0,1 °C
Brand *Serial* *Scope*
Modelo : QUESTemp 46 **Procedencia** : USA
Model *Made in*

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN Calibrado el día 23/11/2017 en el Laboratorio de INVEM S.A.C.
Date and place of calibration Calibration day 23/11/2017 in the Laboratory INVEM S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
 Método de comparación directa según PC-107 "Procedimiento para la calibración de termómetros Digitales" del SNM-INDECOPI
Direct comparison method according to PC-107 "Calibration Procedure for Digital Thermometers" SNM-INDECOPI

5.- INSTRUMENTOS / EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

INSTRUMENTO / EQUIPO <i>Instrument / Equipment</i>	MARCA <i>Brand</i>	MODELO <i>Model</i>	NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	CERTIFICADO <i>Certificate</i>
Higro termo-anemómetro	EXTECH	45160	A076549	LT-623-2017(*)


(*)Certificado de Calibración LT-623-2017 realizado por el Instituto Nacional de Calidad – INACAL

6.- RESULTADOS
Results
 Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente <i>Environment temperature</i>	Humedad Relativa <i>Relative humidity</i>	Presión Atmosférica <i>Atmospheric pressure</i>
INICIAL <i>Initial</i>	25,1 °C	64,2 %	998 mbar
FINAL <i>Final</i>	25,2 °C	64,7 %	998 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
 La periodicidad de la calibración está en función del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instruments.
 Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
The results should not be used as a certification of conformity with product standards or how Quality System Certificate of Entity that produce it.



Pág. 1 de 2

Calle Luis Romero N° 1050 - Urb. Roma - Cercado de Lima
 Central Telefónica: (01) 596-3994
 E-mail: invemsac@invemsac.com.pe
www.invemsac.com.pe



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
INVEM-AMQ230-231117

Fecha de emisión: 23/11/2017
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

WBGJ (°C)	CORRECCIÓN Correcion (°C)	TCV C/T (°C)	INCERTIDUMBRE UNCERTAINTY (°C)
22.8	0.5	23.3	0.3
29.2	0.6	29.8	0.3

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección
Conventionally Temperature True (CTT) = Display Thermometer + Correcion


Msc. JOSÉ LUIS QUEQUEJANA
RESPONSABLE DEL ÁREA DE METROLOGÍA
C.Q.P. 579

FIN DEL DOCUMENTO
END OF DOCUMENT

Pág. 2 de 2



Calle Luis Romero N° 1050 - Urb. Roma - Cercado de Lima
Central Telefónica: (01) 596-3994
E-mail: invemsac@invemsac.com.pe
www.invemsac.com.pe

Anexo 7 Ficha de calibración de equipo dosímetro

8800 90013 Certificate • 260 Bear Hill Road • Wallham, MA 02459

Certificate of Calibration

Certificate Number: 5719
Document Number: 7279

Customer Details:
Customer Name: SKC INC.

Instrument Details:

Manufacturer:	TES	Calibration Date:	SEPTEMBER 21, 2017
Description:	DOSIMETER	Calibration Date:	SEPTEMBER 21, 2018
Model Number:	1355	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	140505441	As Received:	NEW
Equip. ID Number:	N/A		

Environmental Details:
Temperature: 21 Deg +/- 5 C Relative Humidity: 40 % +/- 15 %

Procedures Used:
Calibration Procedure: EICM407026-CP




Certification

certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO 10012-1 and ANSI/ISO/IEC 2540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval.


ELECTROACOUSTICS (IEC 61672-3:2006) / NIST-USA

FREQUENCY (Hz)	NOMINAL VALUE (dB)	VALUE OBTAINED (dB)	REAL DEVIATION (dB)	THEORETICAL DEVIATION (*) (dB)	TOLERANCE (dB)
31.5	114.0	77.5	-36.5	-39.4	±3.5
63.0		88.4	-25.6	-26.2	±2.5
125.0		97.5	-16.5	-16.1	±2.0
250.0		101.4	-12.6	-8.6	±1.9
500.0		111.3	-2.7	-3.2	±1.9
1000.0		114.0	0.0	0.0	±1.4
2000.0		114.8	0.8	1.2	±2.6
4000.0		115.2	1.2	1.0	±3.6
8000.0		118.8	4.8	-1.1	±5.6
12500.0		83.2	-30.8	-4.3	±6.0
16000.0		114.3	0.3	-6.6	±6.0
UNCERTAINTY			0.5	dB	

Calibration: Compared with SV-30 Calibrator






Technician Notes:
Technician: TERI KING

Approved By: 

Phone: 781 890 7440 • ext 219 • Fax: 781 890 3957 •

Anexo 8 Registro de monitoreo de riesgo físico ruido

		SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE					Codigo: PRO-01-REG-03 Version: V-02 Fecha: 09/04/2018 Pagina: 1 de 1	
		GESTION TECNICA DEL RUIDO & ESTRÉS TERMICO						
Registro por exposicion a ruido en los ambientes de trabajo								
Tipo de Empresa: Contratos Colaboracion empresarial						Fecha:		
RUC:	20602560083	Razon social o denominacion : CONSORCIO JUAN PABLO II				Act:	Const.	
Responsable de la identificacion: Jhon Gerson Cano Rafael/ Joe Wendel Perez Coila								
Equipo:			Marca:			Fecha de Calibracion:		
Ubicación	Área	Puesto de trabajo	Tipo de Ruido	T de (exp.) en Hrs	% Dosis	db(A)	Limite max. Permisible dB(A) 8 Hr/dia	Condición de trabajo
							85 dB	
							85 dB	
							85 dB	
Nota								
..... Firma de Verificación Responsable de medición					 Firma de Verificación ING. RESPONSABLE		

Anexo 9 Registro de monitoreo de riesgo físico (Estrés térmico)

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD			Codigo: PRO-01-REG-07 Version: V-02 Fecha: 09/04/2018 Pagina: 1 de 1	
	EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE				
GESTION TECNICA DEL RUIDO & ESTRÉS TERMICO					
Tipo de Empresa: Contratos Colaboracion empresarial			Fecha:		
RUC: 20602560083	Razon social o denominacion : CONSORCIO JUAN PABLO II			Act:	Const.
Responsable de la identificacion: Jhon Gerson Cano Rafael/ Joe Wendel Perez Coila					
Equipo:		Marca:		Fecha de Calibracion:	
Mediciones de condiciones termo-metabolicas					
PROCESO					
PUESTO DE TRABAJO					
N° de mediciones	Hora	Temperatura			Humedad Relativa HR %
		WBGT (°C)	ta (°C)	tg (°C)	
Primera					
Segunda					
Tercera					
DATOS TECNICOS					
POSTURA CORPORAL					
TIPO DE TRABAJO					
V. DESPLAZAMIENTO					
CONSTITUCION CORPORAL					
ROPA					
Nota					
..... Firma de Verificación Responsable de medición		 Firma de Verificación ING. RESPONSABLE		

Anexo 10 Procedimiento de trabajo de factor de riesgo ruido

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSYMA	SIG- PRO-01
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO RUIDO		
1. OBJETIVO		
<p>Establecer los criterios técnicos mínimos del sistema de monitoreo del agente físicos por ruido ocupacional y determinar los niveles de presión sonora mínimo de los ambientes de trabajo, para, proteger la salud de los colaboradores del proyecto “ampliación de líneas de alcantarillado y construcción de reservorios de almacenamiento de agua del proyecto Juan Pablo II” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional legalmente reconocidas.</p>		
2. ALCANCE		
Este procedimiento se aplica para cualquier actividad realizada dentro del área de influencia, del proyecto especial los ángeles.		
3. DEFINICIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo. Es el medio en el que se desarrolla el trabajo y que está determinado por las condiciones físicas, contaminantes químicos, biológicos y psicosociales. • Exposición ocupacional por ruido. Presencia de elevados niveles de ruido en el ambiente de trabajo, que pueden ocasionar daños a la salud auditiva de los trabajadores. • Fuentes de origen de los factores de riesgos por ruidos. Los equipos y maquinarias, que generan ruido en los alrededores del área de trabajo. • Jornada laboral. Es el día laborable sobre la cual se determina la exposición al ruido. • Medición de ruido. Toma de datos de los niveles de presión sonora, mediante el uso de un sonómetro en lugares con presencia de ruido. • Periodo de observación. Es el tiempo durante el cual el observador mide niveles de ruido. • Reconocimiento. Es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local del trabajo donde se efectuara la evaluación. • Valores Límites de Exposición. Los valores límites de exposición son niveles de exposición diaria y a niveles de pico. • Trabajo. Actividad profesional global que desempeña un trabajador, consistente en todas las tareas realizadas por el trabajador durante una jornada laboral completa o un turno de trabajo completo. 		
4. RESPONSABILIDADES		
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General (Residente de Obra) <ul style="list-style-type: none"> – Aprobar este procedimiento, así como de otorgar todas las herramientas, facilidades y medios para su cumplimiento y mejora. • Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo <ul style="list-style-type: none"> – Evaluar todo cambio o nuevo proyecto para la etapa de construcción, mediante el proceso de Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Coordinar con el área de SST la revisión técnica de ruido y Estrés térmico. – Implementar los controles definidos en la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Elaborar y actualizar el procedimiento de la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. • Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo <ul style="list-style-type: none"> – Dar seguimiento a la gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Facilitar el proceso de Gestión técnica de ruido y Estrés térmico orientar a los participantes de acuerdo a la metodología. – Difundir los cambios realizados de la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. 		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II	SIG- PRO-02
	SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD	Versión: V-01
	SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	Fecha: 11/08/2016
	SSYMA	Página: 2 de 5


PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO RUIDO

5. ESTANDARES


• **Generales**

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
IPEC	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	<p>5..1. Para determinar los niveles que generan riesgos, el Responsable deberá evaluar y realizar un proceso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los peligros/aspectos ambientales • Evaluación de los riesgos/impactos ambientales y determinación de controles en: <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de construcción de reservorios. • Procesos de construcción de casetas. • Procesos de construcción de cerco perimétrico • Procesos de construcción de escalera de acceso. <p>5..2. Del proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se tomara los riesgos ocupacionales más importantes para hacer las evaluaciones.</p>	<p>Identificación de Gestión de Riesgo (PRO-01-REG-01)</p> <p>Identificación y valoración de aspectos ambientales (PRO-22-REG-01)</p>
ANÁLISIS DE CONDICIONES DE TRABAJO	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	<p>5..3. Se requiere analizar la información general acerca del proyecto, como planos de distribución, de la maquinaria, N° de trabajadores por área, N° de trabajadores en puestos fijos, N° de trabajadores en puestos no estacionarios.</p> <p>5..4. Los responsables deberán asegurar el análisis de Condiciones de trabajo mediante el reconocimiento.</p> <p>5..5. Toda observación y descripción de condiciones de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá ser ejecutado. • Deberá ser documentado. • Deberá ser Archivado. <p>5..6. En el caso de contratar los Servicios de Higiene Ocupacional se coordinara el análisis con el especialista de seguridad y salud en el trabajo</p>	<p>Identificación de cambio (PRO-02-REG-01)</p>
SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	<p>5..7. El responsable será encargado de hacer la selección de estrategias de medición teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El puesto de trabajo • Las pautas de tipo de puesto de trabajo • Tipo o pauta de trabajo • Equipo de medición <p>5..8. Realizando la identificación de los riesgos por la exposición a ruido en los lugares de trabajo, (N° de trabajadores expuestos a ruidos por área y por proceso de fabricación y el tiempo de exposición); es de suma importancia solicitar la participación del jefe de planta u otro que el designe conocedora de los procesos.</p> <p>5..9. Se realizará un recorrido en el área de Inspección siguiendo el proceso de construcción.</p>	<p>Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos IPEC (PRO-01-REG-01)</p>


ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II		SIG- PRO-01
	SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		Versión: V-01
	SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE		Fecha: 09/10/2018
	SSYMA		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO RUIDO			
		<p>5..10. Identificar la ubicación de maquinarias y equipos, se realizará además anotaciones complementarias posibles del sitio inspeccionado.</p> <p>5..11. Tomar conocimiento de los métodos y/o ciclos de trabajo y el tiempo de repetición de cada una de las tareas que realizan los trabajadores a lo largo de la jornada de trabajo</p> <p>5..12. Identificar in situ el número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de ruido.</p> <p>5..13. Medición de Ruido Ocupacional. La Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición basada en la tarea: Se analiza el trabajo realizado durante la jornada laboral y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora • Medición basada en el trabajo: se toma un cierto número de mediciones aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos con particularidades. • Medición de una jornada completa: el nivel de presión sonora es medido continuamente a lo largo de jornadas laborales completas. 	SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIAS DE MEDICION (PRO-22-REG-01)
EQUIPOS DE MEDICIÓN Y RECURSOS	Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo (Empresa consultora - terceros)	<p>5..14. Se cumplirá con las siguientes condiciones para las mediciones de Ruido ocupacional</p> <p>5..15. Recursos humanos. Él profesional será Ing. O bach. en Ingeniera Industrial o Ingeniero Ambiental o Ingeniero Químico.</p> <p>5..16. Materiales. Los instrumentos de medición serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonómetro: El medidor de presión sonora, sonómetro y/o decibelímetro debe de cumplir con las especificaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC Estándar), que se encuentran contenidas en las Normas IEC N° 651- 1979 y la IEC N° 804 – 1984, la Norma ANSI S1.4., La norma IEC 61.672 elimina las clases 0 y 3, restando exclusivamente las clases 1 y 2. • Dosímetro. El dosímetro debe cumplir con las mínimas características: Rango de medición de 40 dB a 143 dB Resolución de 0.1 dB Red balanceada y ponderada A y C Velocidad de respuesta del instrumento “slow” y “Fast” Tipo 1 o Tipo 2. 	
		<p>5..17. Calibración de los Equipos. Todo equipo destinado a mediciones acústicas requiere de una calibración periódica para ello debe de contar con:</p>	


ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSYMA		SIG- PRO-01
			Versión: V-01
			Fecha: 09/10/2018
			Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO RUIDO			
REGISTRO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL POR PUESTO DE TRABAJO		<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de calibración. Los sonómetros y dosímetros que se utilicen deben estar debidamente calibrados y/o verificados, por el fabricante, instituciones autorizadas y/o por el Instituto Nacional de defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (INDECOPI). La vigencia máxima del certificado de calibración o verificación es 01 año. <p>5..18. Procedimiento para la medición de Ruido Todo equipo destinado a mediciones acústicas requiere de una calibración periódica para</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de Puntos en Mediciones de Ruido Para determinar el número mínimo de puntos en las mediciones de ruido, se considerarán las siguientes situaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Si están dirigidas a conocer la exposición ocupacional. 2. Si están dirigidas a conocer el ruido generado o proveniente de una maquina o equipo para orientar el control. 3. Para realizar las mediciones y/o evaluación de ruidos esta deberá realizarse en condiciones normales de operación, para todas las mediciones el analizador de ruido debe estar calibrado en cada punto de medición. 4. Para grupos homogéneos el número de puntos a medir será una muestra estadística con 10% y un límite de confianza del 90%2. 5. Para trabajos simples se harán mediciones a las personas expuestas. 6. Para tareas con niveles de ruido variables, se tomarán dosimetrías que cubran como mínimo el 80% de la jornada en tiempo real. 7. Cuando el ruido sea continuo, se realizarán dos (2) mediciones por punto en la misma jornada y en tiempos diferentes. 8. Si los niveles son iguales o presentan diferencias menores a 0.5 dB(A), estas mediciones se considerarán como aceptables. 9. Si las dos mediciones son diferentes con un nivel menor de 2 dB(A), se deben realizar tres (3) mediciones por punto y obtener el promedio aritmético. 10. Cuando se presentan diferencias mayores a 2 dB(A) se deben realizar dosimetrías personales. 11. Para el análisis de frecuencia se escogerán entre tres (3) y cuatro (4) puntos de mayor nivel de presión sonora y en estos se hará el análisis en las bandas comprendidas entre 63 y 8000 Hz en dB(Lin). 	

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSYMA		SIG- PRO-01
			Versión: V-01
			Fecha: 09/10/2018
			Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO RUIDO			
REGISTRO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL POR PUESTO DE TRABAJO		<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del instrumento y/o equipo 1. En caso de efectuar la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado, ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m3. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico. Por lo general se ubica en la solapa de su ropa de trabajo y/o cuello de la camisa, teniendo siempre presente de no entorpecer el desarrollo normal del trabajo y así no introducir nuevos riesgos en sus labores. 2. Una vez colocado el instrumento de medición se hace correr el equipo por un lapso de 8 horas continuas y se anota la hora de inicio. 3. Las mediciones se realizan en la escala de ponderación A y red de respuesta "slow" lento. 4. Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo. En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador. 5. Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetro como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador. Para el caso de los sonómetros, éstos no deberán instalarse sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición. Se recomienda montar el equipo en un trípode 	
ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES.	Gerente de SSYMA	5..19. Los resultados obtenidos durante las mediciones serán evaluados tomando en cuenta los Valores Límites de exposición a ruido.	Límites de exposición a ruido (PRO-02-REG-02)

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018


	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSYMA	SIG- PRO-01
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
6. FORMATOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de análisis de las condiciones de trabajo <u>SSYMA- PRO-02-REG-01</u> • Formato de selección de estrategias de medición y equipos de medición <u>SSYMA- PRO-02-REG-02</u> • Formato de medición y evaluación del ruido laboral <u>SSYMA- PRO-02-REG-03</u> • Formato de análisis de mediciones <u>SSYMA- PRO-02-REG-04</u> 		
7. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS		
<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 39 • Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 26. • Norma básica de ergonomía R.M 375-2008-TR • Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1 		
8. VERIFICACIÓN (INSPECCIÓN/AUDITORIA)		
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará 1 vez al año el proceso de auditorías internas y externas del sistema integrado de gestión. 		

9. REVISION Y MEJORAMIENTO CONTINUO


REVISIONES Y MODIFICACIONES CONTINUAS			
Nº	FECHA	DESCRIPCION DEL CAMBIO	VIGENCIA
01			
02			
03			
Nota: Periodo de revisión será anual			

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 08 / 08 / 2016			Fecha: 11/08/2016

Anexo 11 Procedimiento de trabajo factor de riesgo estrés térmico

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST	SIG- PRO-02
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO		
1. OBJETIVO		
<p>Establecer los criterios técnicos mínimos del sistema de monitoreo del agente físicos Estrés Térmico y determinar el índice WBGT con el fin de realizar una primera detección de aquellas situaciones en las que puedan existir riesgos por calor, y proteger la salud de los colaboradores del proyecto “ampliación de líneas de alcantarillado y construcción de reservorios de almacenamiento de agua del proyecto Juan Pablo II” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional legalmente reconocidas.</p>		
2. ALCANCE		
Este procedimiento se aplica para cualquier actividad realizada dentro del área de influencia, del proyecto especial los ángeles.		
3. DEFINICIONES		
<p>3.1. Estrés Térmico: Acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua.</p> <p>3.2. Confort térmico: Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción en relación a las condiciones térmicas del ambiente.</p> <p>3.3. Temperatura del aire: Temperatura determina el intercambio de calor entre la piel y el aire circundante, de forma que, si la temperatura del ambiente es menor que la de la piel, ésta cederá calor y el cuerpo se refrescará</p> <p>3.4. Temperatura radiante: Calor en forma de radiaciones electromagnéticas en función de su temperatura.</p> <p>3.5. Humedad relativa: La humedad relativa es una medida del agua que contiene el aire.</p>		
4. RESPONSABILIDADES		
<p>4.1. Gerente General (Residente de Obra)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aprobar este procedimiento, así como de otorgar todas las herramientas, facilidades y medios para su cumplimiento y mejora. <p>4.2. Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Evaluar todo cambio o nuevo proyecto para la etapa de construcción, mediante el proceso de Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Coordinar con el área de SST la revisión técnica de ruido y Estrés térmico. – Implementar los controles definidos en la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Elaborar y actualizar el procedimiento de la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. <p>4.3. Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dar seguimiento a la gestión técnica de ruido y Estrés térmico. – Facilitar el proceso de Gestión técnica de ruido y Estrés térmico orientar a los participantes de acuerdo a la metodología. – Difundir los cambios realizados de la Gestión técnica de ruido y Estrés térmico. 		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II	SIG- PRO-02
	SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD	Versión: V-01
	SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	Fecha: 09/10/2018
	SST	Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO

5. ESTANDARES

5.1. Generales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
IPERC	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	5.1.1. Para determinar los niveles que generan riesgos, el Responsable deberá evaluar y realizar un proceso de: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los peligros/aspectos ambientales • Evaluación de los riesgos/impactos ambientales y determinación de controles en: <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de construcción de reservorios. • Procesos de construcción de casetas. • Procesos de construcción de cerco perimétrico • Procesos de construcción de escalera de acceso. 5.1.2. Del proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se tomara los riesgos ocupacionales más importantes para hacer las evaluaciones.	Identificación de Gestión de Riesgo (PRO-01-REG-01) Identificación y valoración de aspectos ambientales (PRO-22-REG-01)
ANÁLISIS DE CONDICIONES DE TRABAJO	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	5.1.3. Se requiere analizar la información general acerca del proyecto, como planos de distribución, de la maquinaria, N° de trabajadores por área, N° de trabajadores en puestos fijos, N° de trabajadores en puestos no estacionarios. 5.1.4. Los responsables deberán asegurar el análisis de Condiciones de trabajo mediante el reconocimiento. 5.1.5. Toda observación y descripción de condiciones de trabajo <ul style="list-style-type: none"> • Deberá ser ejecutado. • Deberá ser documentado. • Deberá ser Archivado. 5.1.6. En el caso de contratar los Servicios de Higiene Ocupacional se coordinara el análisis con el especialista de seguridad y salud en el trabajo	
SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	5.1.7. El responsable será encargado de hacer la selección de estrategias de medición teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • El puesto de trabajo • Las pautas de tipo de puesto de trabajo • Tipo o pauta de trabajo • Equipo de medición 5.1.8. Realizando la identificación de los riesgos por la exposición a estrés térmico en los lugares de trabajo, (N° de trabajadores expuestos a estrés térmico por área y por proceso de fabricación y el tiempo de exposición); es de suma importancia solicitar la participación del jefe de planta u otro que el designe conocedora de los procesos.	identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos IPERC (PRO-01-REG-01) Tipos de puestos, pautas de trabajo, estrategia de medición (PRO-22-REG-01)

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02


Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018


Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO

		<p>5.1.9. Se realizará un recorrido en el área de Inspección siguiendo el proceso de construcción.</p> <p>5.1.10. Identificar la ubicación de maquinarias y equipos, se realizará además anotaciones complementarias posibles del sitio inspeccionado.</p> <p>5.1.11. Tomar conocimiento de los métodos y/o ciclos de trabajo y el tiempo de repetición de cada una de las tareas que realizan los trabajadores a lo largo de la jornada de trabajo</p> <p>5.1.12. Identificar in situ el número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de ruido.</p> <p>5.1.13. Medición de Estrés térmico. La medición de Estrés térmico se realizará como parte de la programación de las evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice PMV PPD: Valor medio de los votos sobre la sensación térmica general que emitiría grupo numeroso de personas estando expuestas a las mismas condiciones ambientales, realicen la misma actividad física y lleven ropa similar. • Índice WBGT: El índice WBGT se utiliza, por su sencillez, para discriminar rápidamente si es o no admisible la situación de riesgo de estrés térmico, aunque su cálculo permite a menudo tomar decisiones, en cuanto a las posibles medidas preventivas que hay que aplicar. • Índice Sobrecarga Térmica: Establecido en la norma UNE-EN ISO 7933:2004, permite valorar el riesgo de estrés térmico que experimenta un individuo en un ambiente caluroso, y se basa en la estimación de la tasa de sudoración y la temperatura interna que el cuerpo humano alcanzará en respuesta a las condiciones de trabajo. 	
<p>REGISTRO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL POR PUESTO DE TRABAJO (BASADO EN LA JORNADA)</p>	<p>Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo (Empresa consultora - terceros)</p>	<p>5.1.14. Se cumplirá con las siguientes condiciones para las mediciones de Estrés Térmico.</p> <p>5.1.15. Recursos humanos. El profesional será Ing. O bach. en Ingeniera Industrial o Ingeniero Ambiental o Ingeniero Químico.</p> <p>5.1.16. Materiales. Los instrumentos de medición serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidor de Estrés Térmico: El Medidor de Estrés Térmico, debe de cumplir con lo establecido en la norma ISO 7226 el cual para instrumentos y métodos de medición de parámetros físicos. <p>5.1.17. Calibración de los Equipos. Todo equipo destinado a medición de estrés térmico requiere de una calibración periódica para la adecuada recolección de datos.</p>	
<p>ELABORADO POR</p>	<p>REVISADO POR</p>	<p>REVISADO POR</p>	<p>APROBADO POR</p>
<p>Gestión SSYMA</p>	<p>Administrador</p>	<p>Gerente de SSYMA</p>	<p>Gerente General</p>
<p>Fecha: 18/ 10/ 2018</p>			<p>18/11/2018</p>

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST		SIG- PRO-02
			Versión: V-01
			Fecha: 09/10/2018
			Página: 1 de 5
		<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de calibración. El medidor de Estrés térmico que se utilice debe estar debidamente calibrados y/o verificados, por el fabricante, instituciones autorizadas y/o por el Instituto Nacional de defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (INDECOPI). La vigencia máxima del certificado de calibración o verificación es 01 año. 	
MONITOREO DE FACTOR DE RIESGO ESTRES TÉRMICO		<p>5.1.18. Indicaciones propuestas por la guía N° 2 del DS 055-2010</p> <ul style="list-style-type: none"> • Según hace mención la norma, las mediciones se 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, eso solo si el ambiente no es homogéneo • En caso el ambiente si es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen, para la evaluación del estrés térmico se determinó que el ambiente si era homogéneo y se prosiguió a realizar el monitoreo colocando el equipo a la altura del abdomen. La norma también hace mención que, para una adecuada medición, la valoración se debe realizar, bajo las condiciones más calurosas de la jornada. Por este motivo las mediciones se realizaron durante la etapa de verano del presente año obteniéndose, los valores más altos que luego se presentaran en el análisis de los resultados. <p>5.1.19. Pasos para la medición:</p> <p>5.1.20. Determinar áreas críticas y muestreo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar áreas críticas en función de la cualificación de riesgos inicial y por sondeo de campo • Ubicar normas técnicas y equipos adecuados para determinar el muestreo. <p>5.1.21. Preparación del medidor de estrés térmico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar medición Interna o Externa • Fijar Unidades de temperatura pc/Fe • Colocación del equipo de estrés térmico a la altura del abdomen del trabajador <p>5.1.22. Medición de temperatura por puesto de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente • Humedad relativa 	
ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES		<p>5.1.23. Definir en coordinación con el jefe de SST, si el cambio amerita aplicar el presente procedimiento.</p> <p>5.1.24. Análisis de los datos obtenidos, haciendo la debida comparación de los resultados con los límites máximos establecidos en el RM – 375 norma básica de Ergonomía</p>	

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST	SIG- PRO-02
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO		
6. FORMATOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de análisis de las condiciones de trabajo <u>SSYMA- PRO-02-REG-01</u> • Formato de selección de estrategias de medición y equipos de medición <u>SSYMA- PRO-02-REG-02</u> • Formato de medición y evaluación de Estrés Térmico • Formato de análisis de mediciones <u>SSYMA- PRO-02-REG-04</u> 		
7. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS		
<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 39 • Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 26. • Norma básica de ergonomía R.M 375-2008-TR • Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1 		
8. VERIFICACIÓN (INSPECCIÓN/AUDITORIA)		
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizara 1 vez al año el proceso de auditorías internas y externas del sistema integrado de gestión. 		

9. REVISION Y MEJORAMIENTO CONTINUO

REVISIONES Y MODIFICACIONES CONTINUAS			
N°	FECHA	DESCRIPCION DEL CAMBIO	VIGENCIA
01			
02			
03			
Nota: Periodo de revisión será anual			

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018

Anexo 12 Procedimiento de actividades del rap 4

Tabla 45.

Actividades en el reservorio apoyado proyectado (RAP-01)

Reservorio Apoyado Proyectado N°01 (RAP-01), V=205 m³	
Trabajos Provisionales y Preliminares	<ul style="list-style-type: none"> • Cerco provisional de obra (h=2.20m) • Construcción tanque de agua provisional de 2 m³ para la obra • Agua potable para servicios de personal y Obra • Trazo y replanteo inicial del proyecto, p/reservorio-cisterna o sim c/Est.total • Replanteo final de la obra, p/reservorio y/o cisterna o sim con estación total • Transporte manual de materiales de construcción (RAP-01)
Movimiento de Tierras	<ul style="list-style-type: none"> • Explanaciones-cortes en terreno rocoso c/compresora (sin emplear explosivo) • Excavaciones de zanjas p/cimiento en t. rocoso c/compresora hasta 1,00 m Prof.(sin emplear explosivo) • Refine, nivelación y compactación en terreno rocoso • Acarreo a pulso de material de desmonte a eliminar – terreno rocoso • Eliminación de desmonte en terreno rocoso R=20 km con maquinaria (Incl. pago por disposición final)
Concreto Simple	<ul style="list-style-type: none"> • Concreto F.C. 100 Kg/cm² para solados e=4" (Cemento P-I) • Encofrado (incl. habilitación de madera) para solados y/o sub bases
Obras de Concreto Armado	<ul style="list-style-type: none"> • Concreto pre-mezclado F.C. 280 kg/cm² p/ zapatas incl. Bombeo (Cemento P-I) • Encofrado (incl. habilitación de madera) para zapatas circulares • Acero estruc. trabajado p/zapata armada (costo prom. incl. desperdicios) • Concreto pre-mezclado F.C. 280 kg/cm² p/ losas de fondo-piso incl. Bombeo (C-PI) • Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas de fondo-piso • Acero estruc. trabajado p/losa de fondo- piso (costo prom. incl. desperdicios) • Concreto pre-mezclado F.C. 280 kg/cm² p/ muros reforzados incl. Bombeo (C-PI) • Encofrado para muro reforzado (inc. habilitación de madera) • Acero estruc. trabajado p/muro reforzado (costo prom. incl. desperdicios)

Construcción de Reservorio

	<ul style="list-style-type: none"> • Concreto pre-mezclado F.C. 210 kg/cm² p/ vigas incl. Bombeo (Cemento P-I) • Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas circulares • Acero estruc. trabajado para vigas (costo prom. incl. desperdicios) • Concreto pre-mezclado F.C. 245 kg/cm² p/cúpulas esféricas i/Bombeo (Cemento P-I) • Encofrado (incl. habilitación de madera) para cúpula esférica • Acero estruc. trabajado p/cúpula esférica (costo prom. incl. desperdicios)
Veredas	Vereda de concreto F.C. 175 kg/cm ² e=15cm pasta 1:2 (CP-I), c/empleo de mezcladora
Tratamiento interior y acabado exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Revestimiento para superficies en contacto con el agua de losa de fondo (piso canales) • Revestimiento para superficies en contacto con el agua de muros (incluye vertedero) • Revestimiento para superficies de cúpula de reservorio • Aplicación de 1ra. capa de Impermeabilizante concentrado por cristalización p/impermeable interior de estructura hid.(3 x 1 agua) • Aplicación de 2da. capa de Impermeabilizante concentrado por cristalización p/impermeable interior de estructura hid.(5 x 2 agua) • Pintado exterior c/teknomate o similar de reservorio apoyado incl. Mensaje • Pintado con emulsión asfáltica en cara exterior zapatas • Aditivo des moldeador para encofrados tipo caravista • Limpieza y desinfección de reservorios apoyados
	Trabajos preliminares
	Movimiento de tierras
	Concreto simple
	Obras de concreto armado
	Muro de albañilería
	Revestimientos
	Carpintería metálica
	Pinturas
	Pisos, veredas y escaleras
	Trabajos preliminares

Construcción de caja* de Rebose

- Transporte manual para la construcción Caja Rebose RAP-01
- Excavaciones de zanjas p/cimiento en t. rocoso c/compresora hasta 1,50 m prof.(sin emplear explosivo)
- Refine, nivelación y compactación en terreno rocoso
- Acarreo a pulso de material de desmonte a eliminar – t. rocoso
- Eliminación de desmonte en terreno rocoso R=20 km con maquinaria (incl. pago por disposición final)
- Concreto F.C. 100 kg/cm2 para solados (Cemento P-I)
- Concreto F.C. 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-I)
- Acero estruc. trabajado p/losa de fondo- piso (costo prom. incl. desperdicios)
- Concreto F.C. 210 kg/cm2 para muros reforzados (Cemento P-I)
- Encofrado para muro reforzado (inc. habilitación de madera)
- Acero estruc. trabajado p/muro reforzado (costo prom. incl. desperdicios)
- Concreto F.C. 210 kg/cm2 para losas removibles (Cemento P-I)
- Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas removibles
- Acero estructural trabajado p/losa removible (costo prom. incl. desperdicios)
- Aditivo desmoldeador para encofrados tipo caravista
- Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1,5 cm de espesor
- Rejilla metálica s/plano y especific técnicas
- Perfil metálico para losas removibles s/plano y especificaciones técnicas
- Suministro y colocación perfil metálico, marco losa s/plano y especificaciones técnicas

Cerco Perimétrico

Trabajos preliminares

Movimiento de tierras

Concreto simple

Obras de concreto armado

Muro de albañilería

Revestimientos

Carpintería metálica

Pinturas

Escalera de

Obras Provisionales

Movimiento de tierras

Concreto simple

Fuente: CONSORCIO JUAN PABLO II

Anexo 13 Descripción de Equipos y herramientas

Tabla 46

Descripción de los equipos y Herramientas

EQUIPOS	DESCRIPCION	FUNCIONES
Esmeril		Utilizado por los operarios para el corte de madera, fierro, además para dar acabados por el cambio de funcionalidad con sus discos. Cantidad: 2
Perforadora		Perforador para hacer agujeros, en las maderas de encofrado, para el aseguramiento, y vaciado de concreto. Cantidad: 2
Martillo perforador		Usado por el operario de perforación para romper piedras de gran magnitud, así también para dar perfilado al terreno e iniciar con la excavación de zonas rocosas Cantidad: 1

Comprensora



Para poder hacer el uso del martillo perforador se tiene que usar la presión de aire generada por la compresora, por lo cual el equipo tiene que estar en funcionamiento.

Cantidad: 2

Riesgo físico: Ruido

Mezcladora



La principal función es la de hacer la mezcla de materiales para obtención de concreto, usado inter-diario.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atrapamiento de miembros

Huinche



Usado diariamente con corriente de energía eléctrica, sin embargo, genera ruidos por el motor.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atrapamiento de miembros

Cortadora



Cortadora manual de madera utilizada de forma diaria para realizar cortes y arreglos de madera para encofrado.

Cantidad: 2

Riesgo físico: Ruido, corte de miembros.

Generador eléctrico



El generador eléctrico para hacer el uso de equipos eléctricos de pequeño voltaje, por la ubicación del componente.

Cantidad: 2

Riesgo físico: Ruido.

Mini cargador



Equipo de maquinaria pesada, para el abastecimiento de agregados y eliminación de material excedente.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atropellamiento, atrapamiento.

Retroexcavadora



Maquinaria pesada que realiza excavaciones, de zanja abierta, traslado de material, eliminación de material excedente.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atropellamiento, atrapamiento

Excavadora



Maquinaria pesada para los procesos de excavación y explanación en zonas poco accesibles.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atropellamiento, atrapamiento

Cargador frontal



Para eliminación de material excedente de grandes volúmenes.

Cantidad: 1

Riesgo físico: Ruido, atropellamiento, atrapamiento

Anexo 14 Permiso de Ejecución del proyecto

MS-01 SOLICITUD DE PARA LA APLICACIÓN DE TESIS

SOLICITUD

Solicito: PERMISO Y AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DE TESIS "DISEÑO DE UN SISTEMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICOS EN EL CONSORCIO JUAN PABLO II"

Señor: Ing. José Barbieri Morales
Residente de obra

Jhon Cano Rafael y Wendel Joe Perez Colla, identificados/a con DNI N° 73578293 y 70218292 código universitario N° 201320296 y 201321335, de ocupación bachiller de ingeniera ambiental, con domicilios en; Urb. el inti s/n Lurigancho – Chosica y Urb. alameda MZ. D, Lote 33 Lurigancho– Chosica ante Ud. con el debido respeto expongo:

En primer lugar extender un gran saludo cristiano, y buenos deseos, mediante el presente documento expreso mi solicitud para el permiso de aplicación de la tesis en el proyecto "AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL PROYECTO ESPECIAL LOS ANGELES - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO", que el consorcio Juan pablo II lleva ejecutando en la actualidad, por lo cual pido acceso y autorización para zonas de trabajo y brindar las facilidades del caso para toma de muestras, de monitoreos de seguridad e higiene ocupacional, en diferentes frentes de trabajo para iniciar el proceso de desarrollo del trabajo de investigación.

Por lo expuesto:
A Ud. solicito se sirva en brindar la autorización.

Lima, 17 de Enero de 2018



Firma de solicitante



Firma de Solicitante

Se Autoriza
Para Pra. Implementar
Tesis Profesional



CONSORCIO JUAN PABLO II
INGENIERA AMBIENTAL
22/01/18



CONSORCIO JUAN PABLO II
INGENIERA AMBIENTAL
22/01/18

CAPÍTULO VI

Propuesta de Implementación

La propuesta de reducción de los niveles de riesgo estudiados se plantea en base al criterio de la ohsas-18001 jerarquía de reducción de riesgo, eliminación, Sustitución, controles de ingeniería, señalización/advertencias y/o controles administrativos y por último equipos de protección. Por lo tanto, se realizará las propuestas en ese orden de jerarquía.

6. Controles del Factor de riesgo estrés térmico en el sector construcción

6.1. Controles administrativos para ruido

- **Gestión de ruido**

El proceso de gestión de ruido puede estar comprendidas en las siguientes fases ya que en el sector construcción existen diversas tareas que pueden conllevar a la exposición de al ruido a los colaboradores. Por lo tanto, la toma de acciones será de acuerdo a la jerarquía de reducción de riesgo, sin embargo, nos vamos a centrar en las acciones administrativas las cuales comprende las siguientes:

- **Charlas y capacitaciones sobre el factor de riesgo ruido**

Es necesario que los colaboradores estén informados sobre los riesgos relacionados con el factor de riesgo ruido, y sus efectos en la salud

- **Procedimiento de trabajo en ambientes ruidosos**

Los procedimientos escritos de trabajo seguro, son importante para la realización segura de la actividad que realiza el personal que labora, este procedimiento lo encontramos en el Plan de control de estrés térmico.


- **Exámenes médicos ocupacionales**

Los exámenes médicos ocupacionales ayudaran especialmente a tener en consideración y limitar la exposición de aquellos trabajadores que tomen medicación que pueda afectar al funcionamiento del sistema cardiovascular, a la presión sanguínea, o que tengan un daño auditivo para de esta manera poder evitar que el colaborador pueda sufrir una enfermedad ocupacional o algún tipo de accidente, este se detalla en el Plan de control de estrés térmico.

- **Equipos de Protección Personal**

Los equipos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos ayudaran a que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores, protectores auditivos que reduzcan los decibeles que puedan afectar en un fututo al trabajador.

La utilización de estas de estos equipos supone peso reducción de ruido en la actividad, lo que se deberá de tener en cuenta en el procedimiento de trabajo. Es recomendable el uso de protectores auditivos durante las operaciones de trabajo.


	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		

PLAN DE CONTROL DE RUIDO CONSORCIO JUAN PABLO


II



ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		
<u>Índice</u>		
Índice		
Introducción		
Propósito		
Alcance y campo de aplicación		
Fundamentación legal		
Objetivos		
Definiciones		
Métodos de control		
Procedimientos de seguridad Laboral		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		


Introducción

El ruido, en el sector construcción es uno de los principales factores de riesgo ya que existen numerosas tareas que producen este factor, lo cual expone a los colaboradores no solo a ruido por su actividad, sino también a ruidos de fondo procedentes de otras tareas y actividades en la Obra (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2004), estar expuesto del factor de riesgo puede repercutir en el desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido, desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido y trauma acústico (Mueras, 2015).

Las consecuencias de permanecer a la exposición del factor de riesgo pueden llevar a pérdida de la audición inducida por ruido (PAIR) o también llamada hipoacusia ocupacional aparte de esto es importante el chequeo de audiometría de ingreso porque existen patologías que pueden estar presentes en algunos colaboradores como son la pérdida auditiva sensorineural, conductiva y mixta. Las patologías que no son detectadas pueden con llevar a problemas legales para el empleador, siendo de necesidad la detección.

El plan de control de ruido para el “Consorcio Juan Pablo II” es diseñado tomando en consideración los procesos realizados por los colaboradores durante toda la jornada de trabajo y en el tiempo de duración del proyecto. Además, se utiliza dicho plan por el principio precautorio con la finalidad de brindar atención en el factor ruido, para de esa manera aplicar medidas preventivas que permitan reducir la incidencia de afecciones a la salud de los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		

Propósito


El Plan de Control de Ruido por calor es desarrollado con el propósito de ser una herramienta que permita al encargado de la parte administrativa (Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo) poner en práctica y hacer cumplir cada una de las actividades descritas en los procedimientos de elaborados, para que de esa manera se reduzca el riesgo de ruido debido a los niveles elevados de ruido y de este modo reducir futuras afecciones a la salud de los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II.

Además, el presente plan fue elaborado de tal modo que los colaboradores que desarrollen sus labores en el momento de la construcción cuenten con un documento que guie sus actividades y así mismo puedan realizarlo en condiciones óptimas que permita mantener una salud integra.

Alcance y campo de aplicación

El presente Plan de Control de ruido está destinado a todo el personal administrativo - operativo que desarrollan las actividades contrataciones y de construcción/operativa, que son partes del Consorcio Juan Pablo II, así como también para aquel personal que en un futuro integren a desarrollar actividades en el área mencionada. Este plan debe ser aplicado según los requerimientos y las necesidades determinadas por el residente de obra, quien debe conocer la estructura y funcionalidad de éste documento a detalle, y de esta forma incentivar a sus colaboradores para que desarrollen sus actividades de una manera segura.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		

Objetivos

Objetivo general

- Elaborar un instrumento de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medida de control del nivel de exposición al ruido en el momento que los colaboradores realizan sus actividades, con el propósito de reducir posibles afectaciones a la salud de los colaboradores.


Objetivos específicos

- Establecer medidas de control de ruido para los colaboradores para las actividades que desarrollan al laborar.
- Proponer procedimientos prácticos de Seguridad y Salud en el Trabajo para su aplicación en el Consorcio Juan Pablo II.

Definiciones


- **Ruido:** “sonido inarticulado y confuso más o menos fuerte, es por tanto un sonido no deseado”
- **Medición de ruido.** Toma de datos de los niveles de presión sonora, mediante el uso de un sonómetro en lugares con presencia de ruido.
- **Jornada laboral.** Es el día laborable sobre la cual se determina la exposición al ruido.
- **Exposición ocupacional por ruido.** Presencia de elevados niveles de ruido en el ambiente de trabajo, que pueden ocasionar daños a la salud auditiva de los trabajadores.
- **Valores Límites de Exposición.** Los valores límites de exposición son niveles de exposición diaria y a niveles de pico.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		

- **Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo:** “Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición”.
- **Condiciones de salud:** “Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora”.
- **Control de riesgos:** “Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”.
- **Protección del oído:** Los protectores de oído son elementos destinados a la protección del sistema auditivo del individuo que hace su uso cuando está expuesto en su trabajo a niveles de ruido que exceden los límites máximos permisibles.
- **Tapones auditivos:** son un elemento que se inserta en el canal auditivo externo para evitar dañar la capacidad de audición de quien los utiliza.
- **Orejas:** son unos auriculares con dos casquetes, hechos para protegerse de un ruido fuerte.
- **Equipos de Protección Personal (EPP):** “Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo”.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE RUIDO		

- **Reconocimiento.** Es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local del trabajo donde se efectuara la evaluación.
- **Enfermedad profesional u ocupacional:** “Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo”.
- **Gestión de Riesgos:** “Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados”.
- **Riesgo Laboral:** “Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.
- **Salud:** “Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad”.
- **Salud Ocupacional:** “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”.
- **Seguridad:** “Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

Métodos de control

A continuación, se plantea los métodos y procedimientos de control de riesgo ruido.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



Método de control en el receptor

Es de prioridad que se realice actividades las cuales conlleven un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empleador.

Deberá de otorgarse protectores auditivos (tapones de oídos o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel del ruido excede los siguientes límites permisibles. (Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción)

Tiempo de permanencia (Hora/Día)	Nivel de Sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
½	97
¼	100

Según lo mencionado en la Norma, excediendo los niveles de ruido se debe entregar los protectores auditivos sin embrago para poder determinar los niveles de ruido es necesario un monitoreo ocupacional, lo cual hace primordial una medición de estos parámetros. Los protectores auditivos deben ser otorgados de acuerdo al nivel de reducción de ruido (NRR)

Las características fundamentales que se debe considerar para determinar el NRR de un protector auditivo se ejecutara bajo la siguiente premisa:

Cuando el ruido se mide y la atenuación se calcula según las clasificaciones de la EPA (Agencia de Protección Ambiental):

$$\text{Nivel de ruido} - \text{NRR} = \text{Nivel de ruido atenuado}$$

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



Método de control de para el puesto

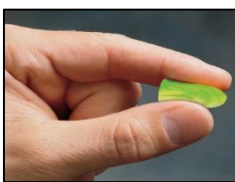

Características del protector auditivo de “Espuma”

Para los puestos de trabajo de obreros que estén expuestos al riesgo de ruido se puede entregar los tapones auditivos que están elaborados de espuma suave, con una forma cónica para el ajuste rápido y fácil en el canal auditivo y así sellar de manera óptima, con una presión necesaria para ajustar al oído.



- Es necesario la ficha técnica del protector auditivo (Hoja de Datos)
- Tener aprobación ANSI S3. 19-1974.
- Nivel de reducción de Ruido (NRR)



Modo de Uso de los tapones auditivos

Descripción	Grafico
1. Enrolle y comprima. Con las manos limpias, sostener el tapón entre sus dedos pulgar y el índice como se muestra. Enrolle gradualmente la punta disminuya hasta que sea un pequeños cilindro libre de arrugas.	
2. Inserte. Para asegurar un ajuste correcto, alcance con su mano y jale suavemente el oído hacia afuera como se muestra. Inserte el lado comprimido y gradualmente disminuido del tapón dentro del canal del oído. Sostenga por 30-60 segundos hasta que el tapón se expanda. Suéltelo y enseguida empuje una vez más por 5 segundos para asegurar.	

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018



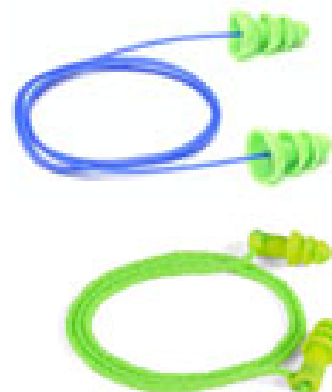
Método de control de para el puesto


<p>3. Ajuste correcto. Cuando están insertados apropiadamente, la punta inferior de los tapones de oídos está localizada en la entrada del canal auditivo.</p>	
<p>4. Ajuste incorrecto. Una porción del tapón de oído que no esté dentro del canal auditivo reducirá su efectividad.</p>	

Características del protector auditivos “Reutilizable”

Para los puestos de trabajo de obreros que estén expuestos al riesgo de ruido se puede entregar los tapones auditivos que están elaborados de goma, óptimos también para ambientes extremadamente cálidos y húmedos.

- Es necesario la ficha técnica del protector auditivo (Hoja de Datos)
- Tener aprobación ANSI S3. 19-1974.
- Nivel de reducción de Ruido (NRR)



Descripción de uso	Grafico
<p>1. Alcance por encima de la cabeza y jale la parte superior del oído.</p>	

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

Método de control de para el puesto

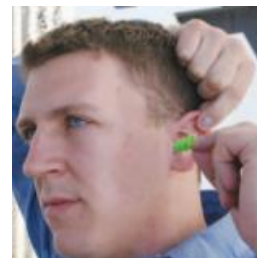
2. Con la otra mano coga el tapon y empujelo con un movimiento oscilante y suave al canal del oido hasta que un buen sello se logre.



3. Con la mano opuesta, alcance por encima de su cabeza y jale la parte superior de su oido hacia arriba.



4. Coloque su dedo indice en la cavidad del tapon y agarre la base del tapon con su dedo pulgar. Introduzca el tapon en su canal auditivo sacudalo mientras lo empuja hacia dentro hasta que consiga una colocacion comoda y apropiada.



ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



Método de control de para el puesto

Características del protector auditivos “Reutilizable”

Para los puestos de trabajo de obreros que estén expuestos al riesgo de ruido se puede entregar los tapones auditivos que están elaborados de goma, óptimos también para ambientes extremadamente cálidos y húmedos.



- Es necesario la ficha técnica del protector auditivo (Hoja de Datos)
- Tener aprobación ANSI S3. 19-1974.
- Nivel de reducción de Ruido (NRR)

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

6.2. Controles administrativos para estrés térmico

- **Monitoreo de los niveles de riesgo de estrés térmico**

Sin esta actividad de seguimiento es improbable determinar un nivel exacto de estrés térmico al que el trabajador está expuesto en su jornada laboral, por lo cual no se puede determinar de forma exacta los niveles de estrés térmico, sin embargo, se propone en el procedimiento..... que se encuentra ubicado dentro del plan de control de este factor para monitorear el nivel de Estrés Térmico.

- **Charlas y capacitaciones sobre el factor de riesgo Estrés Térmico**

Es necesario que los colaboradores estén informados sobre los riesgos relacionados con el calor (estrés térmico y sobrecarga térmica), y sus efectos en la salud

- **Procedimiento de trabajo en ambientes calurosos**

Los procedimientos escritos de trabajo seguro, son importante para la realización segura de la actividad que realiza el personal que labora, este procedimiento lo encontramos en el Plan de control de estrés térmico.

- **Exámenes médicos ocupacionales**

Los exámenes médicos ocupacionales ayudaran especialmente a tener en consideración y a limitar la exposición de aquellos trabajadores que tomen medicación que pueda afectar al funcionamiento del sistema cardiovascular, a la presión sanguínea, a la regulación térmica, a la función renal o a la sudoración para de esta manera poder evitar que el colaborador pueda sufrir un golpe de calor y/o algún tipo de accidente, este se detalla en el Plan de control de estrés térmico.

- **Equipos de Protección Personal**

Los equipos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos ayudaran a que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores, ropa aislante y reflectante que evite la absorción de radiación térmica no suele permitir el intercambio de aire, por lo que el efecto de reducción de calor radiante tiene que ser mayor

que la pérdida en el proceso de “enfriamiento” evaporativo. Por ello, se aconseja que estas prendas se lleven lo más flojas posible.

La utilización de estas prendas supone peso y puede interferir con la actividad, lo que se deberá de tener en cuenta en el procedimiento de trabajo. En algunos casos, su uso sería recomendable durante los periodos de descanso y no durante las operaciones de trabajo. Esto se detalla en el Plan de control de estrés térmico.

- **Programa y/o procedimiento para Aclimatación del personal**

Un programa de aclimatación adecuado disminuirá el riesgo de accidentes y enfermedades relacionadas con el calor. Se debe considerar que es necesario un periodo de 7 a 15 días para la aclimatación al calor. Cuando se deja de trabajar en condiciones calurosas durante periodos como las vacaciones o bajas laborales, es necesario volver a aclimatarse al incorporarse de nuevo al trabajo, este procedimiento esta anexado en el Plan de control de estrés térmico.

Procedimiento para aclimatación del personal

Objetivo


- Instaurar actividades correctas para una adecuada aclimatación de los colaboradores a sus puestos de trabajo.
- Contribuir a que se produzca un cambio fisiológico temporal y gradual en el cuerpo de las personas cuando la carga térmica originada en el medio ambiente al cual el organismo humano está acostumbrado aumente significativamente debido a variaciones de temperatura

Alcance

2. Fomentar el mantenimiento físico de los trabajadores, peso corporal controlado, alimentación etc. Controlar especialmente a aquéllos trabajadores que han permanecido durante un largo periodo sin exposición al calor y que han modificado sus parámetros de aclimatación.

Reposición de Fluidos

1. Proporcionar agua potable en las proximidades de los puestos de trabajo.
2. Fomentar en los trabajadores expuestos la ingesta de pequeñas cantidades de agua fresca (aproximadamente un vaso) cada 20 minutos.


	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		

PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO CONSORCIO


JUAN PABLO II



ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		
<u>Índice</u>		
Índice		
Introducción		
Propósito		
Alcance y campo de aplicación		
Fundamentación legal		
Objetivos		
Definiciones		
Métodos de control		
Procedimientos de seguridad Laboral		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		


Introducción

El principal efecto por estar sometido a temperaturas extremas es la presión que se ejerce sobre la persona denominado como estrés térmico (Espín, 2014b). Este es el resultado de la acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua. (Suárez, 2010)

En consecuencia, “el estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar en sus colaboradores, sino la causa de diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo”. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, n.d.).

El plan de control de Estrés Térmico para el “Consortio Juan Pablo II” es diseñado tomando en consideración los procesos realizados por los colaboradores durante toda la jornada de trabajo y en el tiempo de duración del proyecto. Además, se utiliza los resultados obtenidos en los monitoreos de campo que fueron realizadas con equipos calibrados certificados, los cuales dieron resultados que sobrepasan las dosis establecidas de exposición al calor en la temporada de verano. Por ese motivo, es necesario brindar mayor atención en los factores que provocan el estrés térmico, para de esa manera aplicar medidas preventivas que permitan reducir la incidencia de afecciones a la salud de los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		

Propósito


El Plan de Control de Estrés Térmico por calor es desarrollado con el propósito de ser una herramienta que permita al encargado de la parte administrativa (Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo) poner en práctica y hacer cumplir cada una de las actividades descritas en los procedimientos de elaborados, para que de esa manera se reduzca el riesgo de estrés térmico debido a las temperaturas elevadas y de este modo reducir futuras afecciones a la salud de los colaboradores del Consorcio Juan Pablo II.

Además, el presente plan fue elaborado de tal modo que los colaboradores que desarrollen sus labores en el momento de la construcción cuenten con un documento que guíe sus actividades y así mismo puedan realizarlo en condiciones óptimas que permita mantener una salud integra.

Alcance y campo de aplicación

El presente Plan de Control de Estrés Térmico está destinado a todo el personal operativo que desarrollan las actividades de construcción/operativa, que son partes del Consorcio Juan Pablo II, así como también para aquel personal que en un futuro integren a desarrollar actividades en el área mencionada. Este plan debe ser aplicado según los requerimientos y las necesidades determinadas por el residente de obra, quien debe conocer la estructura y funcionalidad de éste documento a detalle, y de esta forma incentivar a sus colaboradores para que desarrollen sus actividades de una manera segura.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		

Objetivos

Objetivo general

- Elaborar un instrumento de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que pueda controlar el nivel de exposición al calor en el momento que los colaboradores realizan sus actividades, con el propósito de reducir posibles afectaciones a la salud de los colaboradores.


Objetivos específicos

- Establecer medidas de control de estrés térmico en los colaboradores para las actividades que desarrollan al laborar.
- Proponer procedimientos prácticos de Seguridad y Salud en el Trabajo para su aplicación en el Consorcio Juan Pablo II.

Definiciones


- **Aclimatación:** “Proceso por el cual un organismo se [adapta](#) fisiológicamente a los cambios en su [medio ambiente](#)”
- **Agua:** “Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza principalmente en estado líquido”
- **Agua Potable:** “Agua para consumo humano, libre de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades”
- **Bebidas Hidratantes:** “Llamadas bebidas isotónicas, están destinadas a brindar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos y acción al calor”
- **Calor:** “Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías, es originada por los movimientos vibratorios de los átomos y las moléculas que forman los cuerpos”

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		

- **Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo:** “Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición”.
- **Condiciones de salud:** “Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora”.
- **Control de riesgos:** “Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”.
- **Enfermedad profesional u ocupacional:** “Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo”.
- **Equipos de Protección Personal (EPP):** “Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo”.
- **Estrés Térmico:** “Acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua”
- **Evaporación:** “Pérdida de calor a través del sudor, es directamente proporcional a la velocidad del aire donde interviene la humedad del aire que debe ser baja”

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SIG- PLA-01
		Versión: V-01
		Fecha: 22/01/2019
		Página: 1 de 5
PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		

- **Hidratación:** “Proceso por el cual el organismo recupera los niveles de agua necesarios para mantener la salud en nuestro cuerpo, esto permite restablecer el balance entre la cantidad de líquidos ingeridos y los que se pierden en los procesos corporales”
- **Gestión de Riesgos:** “Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados”.
- **Riesgo Laboral:** “Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.
- **Salud:** “Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad”.
- **Salud Ocupacional:** “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”.
- **Seguridad:** “Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales

Métodos de control.

A continuación, se plantea los métodos y procedimientos de control de riesgo Estrés Térmico.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST		SIG- PRO-02
			Versión: V-01
			Fecha: 09/10/2018
			Página: 1 de 5
Método de control de para el puesto “Operario de carpintería”			
Lugar de inspección: Proyecto especial los Ángeles			
Puesto de trabajo: Operario de carpintería			
Tarea: Corte de madera y nivelación de encofrado			
Área de Trabajo: Reservorio Apoyado Proyectado – 01			
Jornada laboral: 8 horas			
Empresa: Consorcio Juan Pablo II			
Método de control en el receptor			
<p>Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empleador.</p> <p>La ropa de trabajo será adecuada a las labores y a la estación (Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción)</p> <p>Según lo mencionado en la Norma, la ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo, en zonas lluviosas se proporcionará al trabajador cobertor impermeable, mientras que en zonas cálidas se les debería brindar una prenda que pueda ayudar a mantener una temperatura corporal no tan alta en el colaborador.</p> <p>Las características fundamentales de la ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camisa de mangas largas • Pantalones de alta densidad tipo jean <p>Prendas de Lino</p> <p>Frente al riesgo de Estrés térmico se propone que la ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de jean, camisa de manga larga, la cual debe ser tejida ligera (lino). Según Móndeolo (2013) este tipo de ropa presenta una capacidad de liberar la humedad lo que posibilita el intercambio térmico por convección y permite la evaporación del sudor de la piel.</p>			
ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



Método de control de para el puesto “Operario de carpintería”



Características del lino

- Fibra natural de color blanquecino, con resistencia al calor moderada, alta capacidad de liberar humedad a la atmósfera lo que produce una sensación de frescura, gran resistencia a la tensión, brillo atractivo, fibra natural.

EPPs necesarios para el trabajo

- El casco debe proteger contra la existencia de impacto y descarga eléctrica, y para que los colaboradores se protejan de la radiación térmica, solar y ultra violeta

Clases de Casco:

- Casco de Clase A (General): Trabajos industriales en general. Protección de tensión eléctrica hasta 2200 V., C.A. 60 HZ.
- Guantes cuero tegea 89 para construcción, cuero flor de cerdo, algodón, dedo índice reforzado y dedo pulgar reforzado.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 18/ 10 / 2018			18/11/2018



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE
SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO
AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

Método de control de para el puesto “Operario de carpintería”




- Se debe capacitar al colaborador sobre los riesgos a los que está expuesto en su puesto de trabajo “carpintería” así como la forma y los métodos para prevenir dicho riesgo.
- Toda obra deberá contar con agua apta para consumo humano distribuida en los diferentes frentes de trabajo. Los trabajadores deben consumir agua o bebidas hidratantes según lo que se indica en el procedimiento de hidratación de éste documento.



- El colaborador al tener un régimen de trabajo continuo, debe realizar un descanso de 10 minutos cada hora, justamente en un área destinada que le brinde una condición más fresca, en donde se encuentre dispensadores de agua para para su constante hidratación

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST	SIG- PRO-02
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO DE MEDICINA PREVENTIVA POR ESTRÉS TÉRMICO		
10. OBJETIVO		
Realizar exámenes médicos específicos con el fin de identificar patologías preexistentes en los trabajadores, que podrían repercutir en su salud por trabajar en ambientes calurosos, y fomentar un programa de protección y promoción de la salud para prevenir enfermedades causadas por el calor		
11. ALCANCE		
El alcance de este procedimiento va desde la identificación de patologías preexistentes en los trabajadores, hasta el control y vigilancia permanente de la salud de los mismos, y abarca a todos los colaboradores que trabajan en el puesto de trabajo como auxiliar de producción en el proyecto especial los ángeles.		
12. DEFINICIONES		
<p>12.1. Estrés Térmico: Acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua.</p> <p>12.2. Medicina preventiva: Especialidad médica encargada de la prevención de las enfermedades, basada en un conjunto de actuaciones y consejos médicos.</p> <p>12.3. Exámenes médicos ocupacionales: Acto médico mediante el cual se interroga y examina a un trabajador, con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo y determinar la existencia de consecuencias en la persona por dicha exposición.</p>		
13. RESPONSABILIDADES		
<p>13.1. Gerente General (Residente de Obra)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprobar este procedimiento, así como de otorgar todas las herramientas, facilidades y medios para su cumplimiento y mejora. <p>13.2. Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestionar los recursos económicos necesarios para efectuar los exámenes médicos ocupacionales a los trabajadores del área operativa. - Realizar convenios con laboratorios clínicos para la ejecución de los exámenes médicos - Contratar los servicios de un médico prevenciónista, o una entidad médica para que realice el control permanente de la salud de los colaboradores <p>13.3. Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acompañar a los colaboradores a los laboratorios clínicos para que se realicen los exámenes médicos de control. 		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO DE MEDICINA PREVENTIVA POR ESTRÉS TERMICO

13.4. Medico prevencionista:

- Llevar un registro de los chequeos médicos realizados al personal del consorcio Juan Pablo II
- Registrar mediante el formato que se presenta, las afectaciones a la salud que sufren los trabajadores a causa de laborar en condiciones de altas temperaturas.

13.5. Trabajadores:

- Asistir a sus chequeos médicos en el laboratorio clínico para realizarse los exámenes médicos de control según fechas establecidas
- Dar a conocer al encargado del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, en caso sufra alguna afectación a la salud.
- Cumplir las recomendaciones realizadas por el medico evaluador

14. ESTANDARES

14.1. Generales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
METODOLOGÍA	Prevencionista	<p>14.1.1. Proceso de identificación de patologías</p> <ul style="list-style-type: none"> • El médico prevencionista debe solicitar la realización de exámenes de laboratorio a las personas que vayan a ingresar a laborar en el consorcio, así como también a aquellas personas que ya vienen laborando tiempo atrás con el fin de conocer algún tipo de patología preexistente y de esa manera tomar medidas de prevención de su salud. <p>14.1.2. Proceso de protección y promoción de la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los colaboradores se realizarán un control médico anual, para ello previamente el responsable de seguridad deberá hacer llegar al prevencionista un documento el cual contenga el listado de colaboradores y las fechas que asistirán al examen médico para efectuar dicho control • El prevencionista deberá revisar los resultados de los exámenes médicos y revisar a los colaboradores, luego de ello deberá presentar un informe al gerente general indicando el estado de salud de cada uno de ellos, así como las medidas de prevención que se deben tomar en cada una de las actividades que realizan con la finalidad de mantener íntegramente su salud. 	<p><u>Registro de control de afectaciones de salud "Consorcio Juan Pablo II"</u></p>

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



PROCEDIMIENTO DE MEDICINA PREVENTIVA POR ESTRÉS TÉRMICO

METODOLOGÍA	Medico Prevencionista	<p>14.1.3. Exámenes pre ocupacionales y ocupacionales Exámenes pre-ocupacionales Los colaboradores del área operativa del consorcio deberán realizarse como mínimo los siguientes exámenes de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de grupo sanguíneo • Examen Oftalmológico • Examen Otorrinolaringológico • Examen Rayos X • Examen de Espirómetro <p>Exámenes ocupacionales Las pruebas de laboratorio y evaluaciones médicas realizadas en los chequeos pre-ocupacionales se deben de realizar nuevamente, estos deberán realizarse cada año, las evaluaciones médicas se realizarán con el profesional médico contratado.</p> <p>14.1.4. Prevención del riesgo cardiovascular y cerebro vascular Para prevenir al trabajador de estos riesgos de enfermedad, se desarrollará algunas estrategias de prevención basadas en campañas de concientización. Las temáticas que se presentan a continuación serán informadas a los trabajadores durante la ejecución de los programas de capacitación programados por la institución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutrición y Salud • Deporte y salud • Estrés y bienestar en el trabajo • Sobrepeso desnutrición 	<p><u>Registro de control de afectaciones de salud “Consortio Juan Pablo II”</u></p>
-------------	--------------------------	--	--

15. Registro

- Registro de control de afecciones de la salud “Consortio Juan Pablo II” SSYMA- PRO-02-REG-01

16. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- Ley Nª 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 39
- Reglamento de la Ley Nª 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 26.
- Norma básica de ergonomía R.M 375-2008-TR

17. VERIFICACIÓN (INSPECCIÓN/AUDITORIA)

- Se realizara 1 vez al año el proceso de auditorías internas y externas del sistema integrado de gestión.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO DE ACLIMATACION DEL PERSONAL

18. OBJETIVO

Instaurar actividades correctas para una adecuada aclimatación de los colaboradores a sus puestos de trabajo y de esta manera contribuir a que se produzca un cambio fisiológico temporal y gradual en el cuerpo de las personas, cuando la carga térmica originada en el medio ambiente al cual el organismo humano está acostumbrado aumente significativamente debido a variaciones de temperatura.

19. ALCANCE

Este procedimiento se aplica para cualquier actividad y puesto de trabajo del proyecto especial los ángeles.

20. DEFINICIONES

- 20.1. Estrés Térmico:** Acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua.
- 20.2. Confort térmico:** Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción en relación a las condiciones térmicas del ambiente.
- 20.3. Aclimatación:** Proceso por el cual un organismo se [adapta](#) fisiológicamente a los cambios en su [medio ambiente](#).

21. RESPONSABILIDADES

21.1. Gerente General (Residente de Obra)

- Aprobar este procedimiento, así como de otorgar todas las herramientas, facilidades y medios para su cumplimiento y mejora.

21.2. Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Responsable de hacer cumplir lo establecido en el presente documento.
- Designar un presupuesto para la adecuación de puntos de hidratación y descanso que servirá para realizar el proceso de aclimatación de los trabajadores.
- Designar un presupuesto para capacitar y prestar facilidades para que los trabajadores nuevos laboren en turnos de trabajo de tiempos cortos hasta que se aclimaten.

21.3. Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Dar seguimiento y/o estar atento a la ocurrencia de una ola de calor o aumento repentino de la temperatura a la cual los colaboradores no hayan estado expuestos por varias semanas o más tiempo.
- Dar seguimiento diario durante un periodo de 14 días a empleados nuevos o aquellos que han sido reintegrados nuevamente en el consorcio.
- Documentar las medidas que se tomen para disminuir la intensidad de la carga de trabajo de los nuevos colaboradores.
- Asignar a los nuevos colaboradores con un compañero de trabajo con más experiencia para que vigile y esté atento ante cualquier malestar o síntoma de afección a la salud por causa del calor.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO DE ACLIMATACION DEL PERSONAL

22. ESTANDARES

22.1. Generales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
METODOLOGÍA DE ACLIMATACIÓN	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	<p>22.1.1. El Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer mediante Charlas y/o capacitaciones a los colaboradores los beneficios que brinda la aclimatación del cuerpo al calor, es decir, indicar que este proceso genera más comodidad durante el trabajo, permite un mejor desempeño laboral, ayuda a la protección de sus órganos vitales, mejora el flujo de sangre en la piel y ayuda al proceso de sudoración. • Realizar el proceso de aclimatación a todos los colaboradores nuevos que empiecen a laborar, para ello una persona que no ha trabajado previamente en un ambiente caluroso puede comenzar con un 20% de la carga completa de trabajo en su primer día y diariamente debe seguir aumentando la carga un (10-20) % más por cada subsiguiente día. • Finalmente debe revisar continuamente los registros de asistencia laboral para determinar si los colaboradores necesitan nuevamente aclimatarse a su puesto de trabajo, de ser así, el primer día de labores después de un descanso el trabajador debe ser asignado un trabajo con menos exigencia que cualquier otro día de la semana o con menos contacto con las principales fuentes de calor existentes en el área de la realización de la tarea. • En el caso de que un colaborador haya estado sin laborar siete días consecutivos o más, ésta persona está desaclimatada y deberá rehacer el proceso de aclimatación una vez más desde el comienzo (según lo detallado en el punto anterior). 	<u>Registro de ingreso laboral</u>

23. FORMATOS

- Formatos de análisis de las condiciones de trabajo SSYMA- PRO-02-REG-01


24. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- Norma básica de ergonomía R.M 375-2008-TR
- Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1

25. VERIFICACIÓN (INSPECCIÓN/AUDITORIA)

- Se realizara 1 vez al año el proceso de auditorías internas y externas del sistema integrado de gestión.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

	CONSORCIO JUAN PABLO II SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SST	SIG- PRO-02
		Versión: V-01
		Fecha: 09/10/2018
		Página: 1 de 5
PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN Y DESCANSO		
26. OBJETIVO		
<p>Instaurar actividades oportunas y necesarias para el aprovisionamiento de agua e hidratación de los colaboradores del proyecto especial los ángeles.”, con el fin de proteger su salud mediante la dotación de agua potable u otras bebidas hidratantes.</p>		
27. ALCANCE		
<p>Este procedimiento se aplica principalmente a los colaboradores que trabajan en el puesto de trabajo como auxiliar de producción en el proyecto especial los ángeles.</p>		
28. DEFINICIONES		
<p>28.1. Estrés Térmico: Acumulación excesiva de calor o frío en el cuerpo, produciendo una reacción de sudoración y llevando a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, perdiendo sales orgánicas y a su vez agua.</p> <p>28.2. Confort térmico: Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción en relación a las condiciones térmicas del ambiente.</p> <p>28.3. Puntos de Hidratación y descanso: Punto destinado para que el colaborador pueda hidratarse y descansar por periodos cortos de tiempo.</p>		
29. RESPONSABILIDADES		
<p>29.1. Gerente General (Residente de Obra)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aprobar este procedimiento, así como de otorgar todas las herramientas, facilidades y medios para su cumplimiento y mejora. <p>29.2. Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Designar un presupuesto para la adecuación de puntos de hidratación y descanso, así como también para la adquisición de botellones de agua u otras bebidas hidratantes para los colaboradores – Adquirir dispensadores de agua de un material de alta calidad que no permita los derrames y filtraciones. – Contratar los servicios de un proveedor de agua, el mismo que debe garantizar la frecuente entrega de los botellones de agua en el sitio designado para el efecto. <p>29.3. Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verificar el estado de los botellones de almacenamiento de agua al momento que haga el despacho el proveedor. – Revisar que las fechas de vencimiento de los botellones de agua estén dentro de lo establecido (vida útil del producto). – Proveer bebidas hidratantes que contengan sales minerales en el momento que algún trabajador presente síntomas de afecciones a su salud debido a la excesiva acumulación de calor. 		

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019



CONSORCIO JUAN PABLO II
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD
SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
SST

SIG- PRO-02

Versión: V-01

Fecha: 09/10/2018

Página: 1 de 5

PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN Y DESCANSO

30. ESTANDARES

30.1. Generales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
METODOLOGÍA DE PUNTOS DE HIDRATACIÓN Y DESCANSO	Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	<p>30.1.1. El Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> Adecuar el punto de hidratación-descanso que será ubicada con un espacio de por lo menos 4 m y deberá ser un punto con sombra para que el colaborador pueda sentirse más fresco. Esta debe prestar las facilidades necesarias para la correcta ubicación del dispensador de agua, a su vez se debe llevar a este sitio el agua potable embotellada que debe ser fresca y pura y que debe encontrarse a temperaturas entre los (5 y 15) °C con la finalidad de que los trabajadores continuamente se hidraten, aunque no tengan sed. El colaborador designado debe semanalmente pasar revisión de los dispensadores de agua, y debe cambiar de botellón cuando éste se encuentre próximo a terminar. Cuando la temperatura ambiental supere los 30°C, se debe asegurar que el sistema de enfriamiento del dispensador funcione correctamente. Los Colaboradores que superen un tiempo mayor a 20 minutos realizando las distintas actividades planificadas deben consumir el agua del dispensador (se sugiere beber un vaso de agua por lo menos cada 20 minutos, aunque no tenga sed) esto según lo establecido en la normativa OSHA para trabajos en calor. En el caso que se necesite algún tipo de bebida hidratante debe solicitarse con unos 15 minutos de anticipación al responsable del área, 	Registro de consumo de <u>agua</u>

31. REGISTRO

- Registro de consumo de Agua SSYMA- PRO-02-REG-01

32. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- Norma básica de ergonomía R.M 375-2008-TR
- Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1

33. VERIFICACIÓN (INSPECCIÓN/AUDITORIA)

- Se realizara 1 vez al año el proceso de auditorías internas y externas del sistema integrado de gestión.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Gestión SSYMA	Administrador	Gerente de SSYMA	Gerente General
Fecha: 22 / 01 / 2019			22 / 01 / 2019

