

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

CONTROL DE RIESGOS LABORALES EN LA RENOVACIÓN DE RED DE  
ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN EL CENTRO  
POBLADO DE INGENIO, HUAURA 2021

**PRESENTADO POR**

ANGEL ALFONSO CUADROS GARCÍA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**ASESOR:**

ING. BARRENECHEA ALVARADO, JULIO CÉSAR

**HUACHO – 2022**

**“CONTROL DE RIESGOS LABORALES EN LA RENOVACIÓN  
DE RED DEALCANTARILLADO Y CONEXIONES  
DOMICILIARIAS EN EL CENTRO POBLADO DE INGENIO,  
HUAURA 2021”**

**Angel Alfonso Cuadros García**

**TESIS DE GRADO**

**ASESOR: ING. BARRENECHEA ALVARADO, JULIO CÉSAR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
2022**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, por su adoración, trabajo y penitencia durante tanto tiempo, gracias a ellos he conseguido llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi hermano por estar continuamente a mi lado y por su ayuda ética durante toda esta etapa de mi vida.

A todos los familiares y personas que me han apoyado y han hecho de este trabajo un triunfo, en particular a las personas que me han abierto sus puertas y me han transmitido sus conocimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres y hermanos, por ser los principales motores de mi fantasía, por confiar y dar crédito a mis supuestos, por la exhortación, valores y normas impartidas.

Agradecer a los instructores de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, por haber compartido su perspicacia en la línea de tiempo de mi formación profesional.

## INDICE

CARÁTULA	
PORTADA	
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
INDICE .....	v
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	ix
CAPÍTULO I .....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema .....	11
1.2.1. Problema general.....	11
1.2.2. Problemas específicos.....	12
1.3. Objetivos de la investigación.....	12
1.3.1. Objetivo general.....	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Justificación de la investigación .....	13
1.5. Delimitación del estudio .....	13
CAPÍTULO II: .....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	15
2.1.2. Investigaciones nacionales.....	16
2.2. Bases teóricas .....	17
2.2.1. Control de riesgos laborales.....	17
Tabla 1. <i>Limites máximo permisibles</i> .....	18
Tabla 2 <i>Criterios para la evaluación de riesgos</i> .....	25
Tabla 3 <i>Probabilidad</i> .....	26
Tabla 4. <i>Valoración y categorización de los riesgos</i> .....	27
2.2.2. Definición de términos básicos .....	30
2.2.3. Operacionalización de las variables .....	32
CAPÍTULO III .....	33
METODOLOGÍA .....	33
3.1. Diseño metodológico .....	33

3.2. Población y muestra.....	33
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	34
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	34
CAPÍTULO IV.....	36
RESULTADOS.....	36
4.1. Descripción de la obra.....	36
4.2. Actividades realizadas para el control de riesgos laborales en la Obra “Renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, Huaura 2021” ..	40
4.2.1. Riesgos Físicos.....	40
a) Procedimiento constructivo para la elaboración de buzones.....	40
4.2.2. Riesgos Químicos.....	63
CAPÍTULO V.....	67
DISCUSIÓN.....	67
5.1. Discusión de resultados.....	67
CAPÍTULO VI.....	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
6.1. Conclusiones.....	86
6.2. Recomendaciones.....	87
CAPÍTULO VII.....	88
REFERENCIAS.....	88
7.1. Fuentes documentales.....	88
7.1.1. Fuentes bibliográficas.....	88
7.1.2. Fuentes electrónicas.....	88
7.1.3. Fuentes hemerográficas.....	89
ANEXOS.....	90
Anexo 01: Matriz de Consistencia.....	91
Anexo 02: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	92

## RESUMEN

La presente tesis titulada “Control de Riesgos Laborales en la Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, Huaura 2021” tuvo como objetivo determinar cuáles son los riesgos laborales que se deben controlar. la investigación estudiada es de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño preexperimental; se investigó con una muestra de 50 trabajadores, las técnicas utilizadas fueron la observación, la toma de muestras para cada tarea evaluada. Los resultados en relación a los *riesgos químicos* dieron a conocer que en la tarea de vaciado de techos de buzones hubo demasiada *exposición al ruido* siendo afectados 6 trabajadores que equivalen a un 12%, en la tarea corte de madera para tapa de buzón y para entubado se presentó riesgo por *baja iluminación* lo que perjudicó a 10 trabajadores equivalente a un 20%, en la tarea elaboración de buzones en general se presenta riesgo por *exposición a radiación* no ionizante (UV) en 30 trabajadores que equivalen al 60%. En cuanto a los *riesgos químicos* se encontró que el material particulado más modesto de 10 micras (llamado polvo) tiene una recurrencia mayor de gesto del 73%, comparable a 38 obreros, y el gas de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) tiene una recurrencia menor de reconocimiento del 20%, idéntico a 21 especialistas. Estas dos variables están disponibles en cada uno de los ejercicios realizados, influyendo en las dolencias de los obreros, por ejemplo, molestias del lote respiratorio, capas mucosas, patología desfavorable susceptible, neumoconiosis y embriaguez de residuos, que causan enfermedades relacionadas con la palabra a largo plazo. Se razonó que es importante controlar los peligros reales, por ejemplo, la eliminación, la sustitución, el diseño, la gestión y el equipo defensivo individual. Mediante la preparación o charlas sobre la utilización de seguros, la preparación en seguridad auditiva, el equipo defensivo individual y la utilización de protectores solares.

**Palabras Clave:** Riesgos Químicos, Exposición al Ruido, Baja Iluminación, Exposición a Radiación, Riesgos Físicos, Control de Riesgos Laborales.

## ABSTRACT

The present thesis entitled "Control of Occupational Risks in the Renovation of the Sewage Network and Household Connections in the Town of Ingenio, Huaura 2021" had the objective of determining which are the occupational risks that must be controlled. The research studied is applied, explanatory level and pre-experimental design; it was investigated with a sample of 50 workers, the techniques used were observation, sampling for each task evaluated. The results in relation to chemical risks showed that in the task of emptying the roofs of mailboxes there was too much exposure to noise, affecting 6 workers, equivalent to 12%; in the task of cutting wood for mailbox covers and for tubing, there was a risk due to low lighting, which affected 10 workers, equivalent to 20%; in the task of making mailboxes in general, there was a risk due to exposure to non-ionizing radiation (UV) in 30 workers, equivalent to 60%. As for chemical risks, it was found that the more modest particulate material of 10 micas (called dust) has a higher recurrence of gesture of 73%, comparable to 38 workers, and nitrogen dioxide gas (NO<sub>2</sub>) has a lower recurrence of recognition of 20%, identical to 21 specialists. These two variables are available in every one of the exercises performed, influencing the ailments of the workers, for example, respiratory lot discomfort, mucous layers, susceptible unfavorable pathology, pneumoconiosis and waste inebriation, which cause long haul word related sicknesses. It was reasoned that it is important to control real hazards, for example, elimination, substitution, design, management and individual defensive equipment. Through preparation or lectures on the utilization of insurance, auditory safety preparation, individual defensive equipment and the utilization of sunscreen.

## INTRODUCCIÓN

Debido al desarrollo, los peligros pueden ser físicos e incorporar diferentes clases, por ejemplo, peligros ergonómicos, radiación, presión de calor y frío, peligros de vibración y posibilidades de clamor. Gracias a la presencia de controles de diseño, estos peligros se pueden paliar y sobrevivir. Los riesgos reales son los provocados por la apertura incontrolada o por los especialistas en sustancias que producen resultados intensos o continuos en materia de bienestar que provocan el inicio de diferentes enfermedades. Los riesgos de las sustancias pueden ser provocados por las partículas que entran en el cuerpo en forma de residuos y por los gases retenidos, como el dióxido de nitrógeno. Dentro de esta situación específica, el bienestar y la seguridad relacionados con la palabra son cruciales por esta razón, al disminuir los percances que abordan el pago al especialista debido a las heridas y dolencias, ampliando la utilidad y desarrollando aún más la prosperidad de los trabajadores.

La evaluación y control de peligros para la obra Control de los riesgos relacionados con la palabra en la remodelación del alcantarillado y asociaciones de viviendas en la localidad de Ingenio, Huaura 2021, se realiza un examen de las circunstancias más pertinentes que comprometen el deterioro del bienestar y la seguridad de los trabajadores. El examen surge como un impulso para dilucidar cuáles son las palabras relacionadas con que deben ser controladas en la obra referenciada y a la vez refrescar las medidas y prácticas base que la obra debe conformar a los lineamientos actuales del estado peruano. Como tal vez las piezas principales del examen, se distinguen los peligros más reconocidos a los que se exponen los trabajadores de desarrollo, centrándose en primer lugar en cada una de las fases de desarrollo por último solidificando una lista de peligros solicitados por la necesidad de la consideración; teniendo en cuenta la debilidad del especialista presentado para soportar percances. Este examen permite caracterizar claramente los puntos de vista básicos que deben ser considerados dentro de un marco de administración para la limpieza y la seguridad en los destinos de construcción, para explotar los activos de una manera eficaz con respecto a la evitación y para cambiar la imagen de peligro innata en elaborado por esta área.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La Organización Internacional del Trabajo (2019) ha brindado algunas estimaciones recientes, afirmando que cada año mueren 2,78 millones de trabajadores en accidentes que ocurren en sus centros de labores y lo más alarmante es que 2,4 millones son producidos por enfermedades, pero además 374 millones de trabajadores sufren accidentes que no los conducen a la muerte pero que les causan discapacidades. Asimismo, se calcula que diariamente mueren cerca de 1000 personas a nivel mundial por causa de accidentes de trabajo y otras 6500 personas mueren por enfermedades profesionales, resulta realmente alarmante, saber que aún con todos los manuales y medidas de control de riesgo que existen en el mundo, se sigan produciendo estas muertes (Takala, 2020). Han sido aún más precisas las investigaciones de Murray (2019) al señalar que las enfermedades que mayormente se producen son: circulatorias (31%), cánceres de origen profesional (26%), enfermedades respiratorias agudas (17%). Las enfermedades han provocado la mayor cantidad de muertes en comparación a los accidentes laborales que sólo se manifiesta un 13,7%.

En nuestro país, se ha encontrado que los factores que más riesgo laboral causan son de dos tipos; físicos y químicos, los cuales provocan enfermedades como: problemas de la columna, lesiones lumbares, lesiones auditivas, lesiones de piel, inhalación e intoxicación de gases, contaminación del ruido, etc. (Farfán y Prudencio, 2019). Asimismo, el Sistem. Informático de Notificaciones de Accidentes de Riesgos y Físicos de Trabajo (2017) se registraron 15825 casos y este ha ido aumentando notablemente en el año 2018, llegando a 20630 casos registrados. Dentro de los rubros que más destacan por su alto porcentaje están las actividades mineras y las de construcción (en cuanto a accidentes laborales y enfermedades desarrolladas o adquiridas en el trabajo).

En el nivel cercano, la ausencia de información sobre el riesgo la junta con respecto a las organizaciones o sustancias públicas, la ausencia de preparación del personal que trabaja en el desarrollo, la problemática circunstancia financiera de los trabajadores en esta área, la ausencia de consistencia con las regulaciones que incorporan medidas de alivio y de contrarresto, y la ausencia de control por parte de las fundaciones en el control son importantes para la debilidad. Los factores de riesgo son esenciales para el peligro y

el afán de las organizaciones de desarrollo por completar la apuesta de los ejecutivos es fundamental.

En el distrito de Huaura, las obras de saneamiento, agua y desagüe, alcantarillado, pistas, veredas y jardines, se desarrollan constantemente debido a la existencia de zonas que no cuentan con los servicios básicos y que actualmente, gracias al presupuesto existente en la Municipalidades, se pueden ejecutar con mayor facilidad. Sin embargo, a pesar de tomarse las medidas necesarias para mantener al personal seguro en su área de trabajo, se presentan factores que escapan de este control, por ejemplo: las emergencias de trabajo motivados por factores físicos y químicos en el, esto sucede porque el control de riesgos laborales se ha centrado en darle equipamiento, maquinaria, capacitación y elementos industriales a los trabajadores, pero no necesariamente los más indicados de acuerdo con la labor que realiza. Se puede ver claramente que la contaminación del ruido no es tomada en cuenta, los trabajadores no usan tapones, orejeras u otro elemento que los proteja; as consecuencias es reducir de la capacidad de concentración, mala comunicación, variaciones en la productividad laboral, cansancio, etc.

Las máquinas, aparatos y vehículos de la obra que inician clamores, polvos, gases; son susceptibles de ser revisados para evitar percances y enfermedades Instrumentos de mano pivotantes y de percusión como procesadoras, pulidoras, lijadoras, herramientas de corte, rompedoras sustanciales, etc. Éstos en su mayoría causan: agonía de espalda, heridas en muñecas y codos, calambres, agujetas, disminución de la fuerza de agarre, etc. también, radiación equipada para crear peculiaridades y resultados de ionización: consumos superficiales, enrojecimiento de la piel, heridas en los ojos, etc. En el proyecto de remodelación de la red de alcantarillado y asociaciones de viviendas en el grupo de personas de Ingenio en la zona de Huaura, existe un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que no examina a los especialistas físicos y compuestos según las necesidades y requisitos previos. En consecuencia, esto provoca peligros no detectados, peligros no controlados y, como resultado, un enorme ritmo de episodios y percances.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles son los riesgos laborales que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son los riesgos laborales físicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?

¿Cuáles son los riesgos laborales químicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?

¿Qué medidas de control se pueden aplicar para los riesgos físicos y químicos en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar cuáles son los riesgos laborales que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar cuáles son los riesgos laborales físicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.

Determinar cuáles son los riesgos laborales químicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.

Determinar qué medidas de control se pueden aplicar para los riesgos físicos y químicos en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

Considerando que se trata de generar un control adecuada de los riesgos laborales que existen y teniendo en cuenta que afectan la salud, se requiere de responsabilidad en el trabajo para no realizar una supervisión o control que pase por alto los verdaderos factores que aquejan a los trabajadores, en este trabajo se dará conocer estos factores: físicos y químicos, los cuales se detallarán dentro del marco teórico, sustentando la información con diversos autores. Asimismo, esta investigación dará a conocer las medidas de control para factores de riesgo físicos y químicos, permitiendo la posibilidad de brindar mayor seguridad a los trabajadores.

La investigación es de tipo teórico práctico, se enfocó en los riesgos laborales y la forma de controlarlos o prevenirlos, habiendo sido elegido ante las necesidades existentes y los constantes problemas que se suscitan en torno al tema mencionado. A partir de la presente investigación se podrán realizar otras investigaciones y se podrá plantear la revisión, adecuación o innovación de los manuales de seguridad, de acuerdo con cada obra que se realiza, en este caso la renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2020.

#### **1.5. Delimitación del estudio**

##### **Delimitación espacial:**

La investigación tuvo lugar en el Centro Poblado de Ingenio en el distrito de Huaura y Provincia del mismo nombre, perteneciente a la Región Lima Provincias.

##### **Delimitación poblacional:**

La reunión que fue objeto de la exploración fue la de los especialistas de la remodelación de la red de alcantarillado y de las asociaciones de viviendas en el asentamiento de Ingenio, Huaura 2021.

##### **Delimitación temporal:**

La investigación se llevó a lo largo del año 2021, y la data se recabaron de la obra que se viene realizando en la renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, Huaura 2021.

**Delimitación temática:**

Se llevó a cabo la descripción de la variable observación de riesgos laborales en una obra de mejora de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias, así como el espacio donde se realizó la obra.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Investigaciones internacionales**

Dentro de los antecedentes presentes en el ámbito internacional se encuentra Delgado (2020) quien se propuso diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los riesgos laborales, la investigación es de nivel descriptivo, el diseño es no experimental propositivo. Los resultados determinaron que aplicando las normas OHSAS 18001, un 51% se obtuvo un avance documentario respecto a los riesgos laborales, con un total de 12 procedimientos y tres formatos como instrumento. Respecto al aspecto económico se encontró que el diseño de un manual de riesgos laborales está cubierto dentro de los gastos de la empresa Málaga Hnos.

Asimismo, Escalante (2020) realizó una investigación con la finalidad de identificar los peligros y riesgos y clasificarlos, jerarquizarlos y controlarlos dentro de cada proceso en las empresas municipales de Santander en Colombia. Se hizo un estudio explicativo para dar a conocer la realidad y posteriormente se aplicó una encuesta a 135 trabajadores municipales de distintas áreas. Se determinó que el nivel de conocimiento de riesgos laborales en los trabajadores está en nivel bajo, se requiere de capacitación del personal. Así mismo se concluyó que debe trabajarse con la guía de identificación de peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC – 45, la cual es una herramienta que ayuda a la eliminación de los riesgos o peligros identificados, de la misma manera aporta medidas de prevención y control que se están presentando en la organización.

Por su parte, Pachay (2019) trabajó en la elaboración de un manual de riesgo laboral para obras de agua potable y alcantarillado en Ecuador y su objetivo fue la prevención de accidentes laborales. El tipo de investigación fue descriptivo y de campo, se trabajó con la técnica de la encuesta. La muestra elegida para el estudio fueron 200 trabajadores de una empresa municipal. Los resultados de la investigación mostraron que el municipio no cumple con las normas ni requerimientos técnicos establecidos por la ley. Por lo tanto se estableció un presupuesto para generar un plan de gestión de seguridad, teniendo en cuenta

estudio estadístico para determinar cuántos accidentes laborales se han producido en los últimos años en la Municipalidad del Cantón Santa Cruz.

### **2.1.2. Investigaciones nacionales**

En el ámbito nacional se presentan investigaciones como la realizada por García (2020) implementó un sistema de gestión de control y seguridad para reducir riesgos laborales en la empresa Glucom de Lurin. La investigación es descriptiva y aplicada a campo con prueba diagnóstica. Para establecer su diagnóstico en referencia a los riesgos laborales existentes, encuestó y entrevistó a 90 trabajadores de la empresa. Los resultados determinaron que la empresa no cuenta con una matriz completa de indicadores de riesgos laborales por lo tanto consideró la adecuación de la matriz considerando actividades de rutina y no rutinarias, inspecciones, historia sobre accidentes en la empresa etc., con la finalidad de disminuir los riesgos y brindar seguridad y salud a los trabajadores.

Romero y Cruzado (2020) quienes proponen el seguimiento y control para proyectos de saneamiento y pavimentación con metodología PMI, en zona urbana en el distrito de Moche. La investigación fue aplicada, de nivel descriptivo, el diseño de la investigación fue no experimental, transversal, descriptivo. Para el acopio de la data se usó la observación y la encuesta. La muestra fueron los moradores del distrito de Moche y los trabajadores de la obra de alcantarillado. Los resultados muestran la deficiencia en el seguimiento y control, presentándose riesgos físicos y químicos, siendo los primeros un 67% y el segundo 33%. Concluyeron además que la instauración de un sistema de supervisión y control necesita del diseño previo de una línea que tenga definidos los objetivos y establezcan la forma en que se llevará a cabo la obra, desde un punto de vista organizacional, temporal y económico.

Farfán, Cáceres y Prudencio (2019) cuya finalidad fue evaluar y controlar los peligros físicos y sintéticos en la obra del marco de alcantarillado en Cusco. La exploración es semiprobatoria, se trabajó con un ejemplo de 120 especialistas, para el surtido de información se utilizó el Formulario de Observación Directa. Los resultados mostraron que los riesgos realmente relacionados con la palabra fueron los peligros reales relacionados con la palabra, como la radiación solar que afectó al 85% de los trabajadores y el ruido con un 56% de trabajadores; ya que estos dos

factores propician riesgos en la salud, como quemaduras de piel, deterioro de la piel, principio de cáncer a la piel, pérdida de la audición; en cuanto a los factores químicos se encontró que el polvo ha causado mayores problemas en 87% de los trabajadores y el gas sólo afectó a 34%, como consecuencia se ha tenido la presencia de irritación de las vías respiratorias, intoxicación, ojos rojos, etc.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Control de riesgos laborales**

Se llama control de riesgos laborales a la acción o acciones que realiza el empresario o jefe, de manera permanente, realizando seguimiento de la acción preventiva, con la finalidad de mejorar de forma continua las actividades necesarias para establecer los riesgos, para esto formará un equipo de control (Sibaja, 2012).

Los mecanismos de control permiten desarrollar una acción constante de seguimiento y se incluyen dentro de la planificación o prevención. Al respecto la Sunafil (2018) señala que existen dos tipos de control: a) Controles activos, los que se efectúan para hacer cumplir las actividades establecidas lográndolas con mayor eficacia y seguridad (inspecciones, revisiones, mantenimiento, observaciones y auditorías preventivas. En este tipo de control se pueden identificar las posibles fallas y remediarlas antes de que se pongan en marcha las acciones, es necesario que los materiales, los recursos humanos y la organización, trabajen coordinadamente. b) Controles pasivos, son las acciones que llevan a investigar, indagar, analizar, registrar, inferir, etc. Aquí se ve, por ejemplo: acciones de primeros auxilios, planes de contingencia, investigación de accidentes, etc.

#### **Tipos de riesgos laborales**

Riesgos laborales físicos, la causa de riesgo físico es aquella causa que puede ocasionar efectos que dañan la salud de los trabajadores, dependiendo de la concentración, el tiempo de exposición, la intensidad, el ruido, la interacción con energía eléctrica, vibraciones, etc. que forman parte de este primer grupo de riesgos físicos (Gallegos, 2006).

La mayoría de los riesgos físicos afectan la integridad tanto física como mental de los trabajadores y por ende la eficiencia de la empresa, por este motivo

es que son importantes de controlar y trabajar en la prevención, sobre todo durante la ejecución de obras (González, 2003).

**El ruido**, es considerado todo sonido no deseado y que resulta molesto. Por eso, es entendible que cada persona sentirá de acuerdo con su sensibilidad si el sonido finalmente es ruido o no. Los efectos que produce el ruido pueden tener sus orígenes en distintos casos como: i) una vibración intensa, fuerte, ii) alteraciones producidas por el aire. iii) De acuerdo con la frecuencia, tonos graves o agudos. iv) Capacidad o tolerancia para soportar los sonidos, sensibilidad. (Gallegos, 2006).

La conmoción produce heridas fisiológicas, tanto auditivas como extra auditivas, por ejemplo, la rotura del tímpano, la sordera breve o súper duradera, la aceleración de los latidos respiratorios, la dilatación del pulso, etc. Asimismo, crea llagas mentales que perturban la conducta, provocando contundencia, tensión, disminución de la consideración y pérdida de la memoria rápida; estas llagas pueden, por tanto, provocar percances que deriven en diferentes heridas. La hipoacusia o sordera deficiente es la lesión más genuina. (Gallegos, 2006).

Los trabajadores utilizarán protectores auditivos (tapones o auriculares) en las regiones en las que se reconozca que los niveles de clamor superan los puntos de corte permitidos adjuntos:

Tabla 1. *Limites máximo permisibles*

Tiempo de permanencia (hora/día)	Nivel de sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
½	97
1/4	100

*Fuente.* (G 0.50) seguridad durante la construcción

**Las radiaciones**, se distinguen porque pueden desplazarse a partir de un punto y luego hacia el siguiente a través del vacío, que es el medio por el que las radiaciones del sol entran en contacto con nosotros, sin ser impactadas por la masa de aire de transición que nos aísla de la estrella. Existen diferentes tipos de radiaciones, dependiendo de si su punto de partida es regular o falso, o si transmiten

bastante energía (rayos X, ondas de radio, microondas, luz, etc.) Según Gallegos (2006), los tipos de radiación son: bajas frecuencias, por ejemplo, ondas de radio, frecuencias medias como la luz, los infrarrojos o las microondas, y altas frecuencias, por ejemplo, rayos gamma, rayos X, etc. (también llamadas radiaciones ionizantes).

Impactos de las radiaciones. La radiación ionizante es la más fuerte, por lo que afecta más a la materia que nuestros científicos no ven; por lo tanto, son las más peligrosas. Otras radiaciones (con reproducibilidad moderada o baja) se dice que son no ionizantes, y son mucho menos energéticas y dañinas.

Las anteriores están disponibles en entornos de trabajo, por ejemplo, centros de investigación de control de diseño de metales, lentes de aumento de electrones, radiología de clínicas médicas, plantas de energía térmica, etc. La última opción está disponible en entornos de trabajo como las telecomunicaciones, la comunicación, la soldadura eléctrica, las expresiones realistas, la fotografía, la sanitización, etc. Los impactos de cualquiera de ellas dependerán del tipo de radiación, su fuerza y el tiempo de exposición a la misma, sin embargo, se pueden reconocer impactos de momento presente y de largo plazo.

**Lesiones.** Las radiaciones ionizantes, por el momento, pueden producir cambios transitorios en las partes de la sangre, sin embargo, a medida que la porción radiactiva se incrementa, producen mareos y debilidad, con la posibilidad de vomitar. A largo plazo, pueden provocar crecimientos malignos en la piel, los pulmones, los huesos o la médula ósea, o causar esterilidad y mutaciones innatas, suponiendo que hayan causado lesiones en el material hereditario de las células. Las radiaciones no ionizantes, como las luminosas o las infrarrojas, pueden causar daños en los ojos como conjuntivitis o cataratas (Gallegos, 2006)

**Iluminación.** - Las diferentes áreas de trabajo y canales de distribución deben tener una adecuada iluminación normal o falsa. Cuando la luz sea baja, se utilizará un acabado mate para potenciar la luz normal. En caso de luz falsa severa, se utilizará una fuente de luz polivalente con anti-deslumbramiento, ajustada de forma que no proyecte sombras en la zona de trabajo ni sobresalte al especialista, poniéndolo en riesgo de accidente. El tono de la luz utilizada no debe alterar ni afectar la impresión del cartel o letrero. (González, 2003).

Región de la obra y los cursos de tráfico donde los trabajadores se presentan especialmente a correr el riesgo en caso de decepción de iluminación falsa debe tener la iluminación de crisis de la potencia adecuada (G.050 Seguridad durante la construcción).

La luz es la radiación eléctrica gravitatoria vista por el ojo natural, estimada en lux. Se requieren condiciones de iluminación claras para cada tipo de trabajo, desde aquellos que trabajan en espacios exteriores al aire libre con mucha luz regular hasta aquellos que realizan trabajos de precisión en interiores (por ejemplo, relojeros que necesitan la luz equivocada) (Gallegos, 2006).

### **Causas del riesgo por iluminación**

Los principales impulsores de los peligros de la iluminación son: Las luces accesibles normales no se usan ni se usan. Entre otras opciones, no hay ventanas ni fuentes de luz cenital; las superficies brillantes no tienen diferentes sombras o elementos para coordinar la barra de luz; es decir, no hay controles de iluminación normales; la iluminación se introduce independientemente del entorno operativo: oficinas o fábricas modernas, vallas cerradas o abiertas áreas, métodos de trabajo y necesidades especiales (perspectiva de seguridad), circunstancias asépticas, prerequisites mecánicos y naturales, etc.); hay una circulación errónea de las luces con respecto al número, la estatura y la fuerza; la iluminación no es uniforme y provoca contrastes en la fuerza de la iluminación. ); hay una circulación incorrecta de las luces con respecto al número, la altura y la fuerza; la iluminación no es uniforme y provoca contrastes en la fuerza de irradiación; el nivel de iluminación no guarda relación con la agudeza visual, la edad o las necesidades de trabajo del trabajador. Las luces individuales con luz restringida no se utilizan cuando el trabajo requiere energías extremadamente concentradas (más de 750 lux) (Sibaja, 2012).

El área de las luces no tiene en cuenta las superficies de trabajo; las sombras de los techos, las divisiones, las piezas, los suelos y los muebles no se inclinan hacia la impresión de la luz y, en realidad, la ingieren; no hay un control severo del impacto estroboscópico donde se trabaja con máquinas con partes móviles (rotativas, sierras eléctricas, etc.); no hay garantía de iluminación persistente de los puntos que implican pone a la vida de las personas en peligro extremo, por ejemplo,

las regiones básicas y los cursos de salida; los controles de encendido no están aislados por espacios de trabajo para permitir que la luz se encienda o apague sólo en las áreas donde se espera; no hay casi ningún apoyo ocasional reservado, incluyendo la limpieza, de las superficies de protección para una buena reflexión; hay luminarias rotas o no reemplazadas, acumulación de residuos en las luces y difusores, cilindros fluorescentes con un número mayor de horas encendidas que el tiempo de asistencia exitoso, por ejemplo. En el caso de que haya exposición a una luz diurna extremadamente extraordinaria o a una luz falsa, no se utilizan componentes de protección ocular, por ejemplo, gafas con puntos focales de canal sugeridos por un especialista, y las evaluaciones oculares de los trabajadores no se realizan con la debida recurrencia o no se relacionan con las cualidades del trabajo que realizan o el clima en el que trabajan (Mancera Fernández y Mancera Ruiz, 2016)

### **Valoración del riesgo por defectos de iluminación**

Este trabajo se inicia con una vigilancia para distinguir las regiones y los puestos de trabajo con iluminación insuficiente para las peticiones del recado y los estados visuales del trabajador. (Mancera Ruíz, 2016). Para ello, se debe realizar una visita por las oficinas, observando y recopilando datos de los trabajadores sobre las solicitudes visuales de su actuación, sus circunstancias ópticas, observaciones e ideas, y datos especializados y de gestión, relacionados con los procesos de trabajo, el trabajo no rutinario, los turnos de trabajo genuinos, la revolución, etc. En este sentido, las regiones y ocupaciones que no están totalmente grabadas en piedra requieren una evaluación.

Para el registro posterior, se debe elaborar un croquis de los lugares en los que se realizarán las estimaciones: circulación de las regiones, ventanas o miradores, iluminación, herrajes, mobiliario y equipos. Es útil situar la disposición a través de un dibujo en forma de brújula, con el objetivo de que, al desglosarlo, se pueda ver el área cardinal de las ventanas para decidir el impacto de la luz del día a lo largo del día de funcionamiento. Teniendo en cuenta el día de funcionamiento y el tipo de iluminación, no está del todo decidido a qué hora hacer las estimaciones (mañana, tarde o noche). En el momento en que las condiciones son generalmente básicas dentro de las horas de trabajo típicas debe ser decidido para hacer una evaluación confiable (Dias, 2011)

Con respecto al estado de las luminarias, no obstante, su estado de orden, se confirma su actividad, el tiempo de actividad recogido y la hora de propósito, a la llegada de la estimación. Vale la pena centrarse en que la iluminación no tiene estimaciones de corte transitables, pero sí rangos sugeridos, en vista de las diferentes directrices. Por lo tanto, la forma de evaluar si hay un problema de iluminación es realizar la estimación y contrastar los resultados y los valores sugeridos, para decidir si la cantidad de luz es satisfactoria para la acción que se realiza (contraste, distancia, tamaño, nivel de detalle, velocidad, etc.), factores que ajustan la cantidad de luz requerida. ), los factores que modifican la cantidad de luz esperada a los estados visuales de los individuos que los fomentan (agudeza visual, conciencia del contraste, estado del marco binocular, deformidades refractivas, campo visual, edad); el clima (condiciones de sombreado, dispersión del mobiliario y del equipo respecto a las fuentes de luz) el tiempo de permanencia en las oficinas y el día en que se realiza el trabajo (Mancera Fernández y Mancera Ruiz, 2016)

### **Control del riesgo por iluminación**

Los datos tangibles que llegan a los trabajadores son, en su mayoría, visuales, lo que hace que sea importante centrarse más en el plan de iluminación y en los estados ópticos de los individuos, un complemento esencial para el control, en un índice enorme, del cansancio laboral. (Sibaja, 2012). Los resultados de un complejo de iluminación decente afectan decididamente a los individuos y disminuyen los índices de debilidad, errores y percances. Además, repercuten en la mejora de la ejecución del trabajo (cantidad y naturaleza del mismo) y, obviamente, en la utilidad. Por otra parte, un marco de iluminación decente debe garantizar unos niveles de iluminación adecuados, y ofrecer una diferenciación satisfactoria entre las distintas partes visuales de la tarea.

### **Riesgos laborales químicos**

Son los que se obtienen de la apertura a impurezas y especialistas que se encuentran en el lugar de trabajo, ya sea en estructura fuerte, fluida o vaporosa, aptos para hacer daño a la entidad orgánica en fijaciones específicas. Por ejemplo, la apertura a sustancias nocivas, tóxicas, destructivas, perturbadoras, etc. (Días, 2011)

Por esta multitud de razones, el juego compuesto es una variable vital dentro de la limpieza moderna, ya que puede influir en la fuerza de los trabajadores a un nivel cercano o fundamental contingente a los atributos de la sustancia sintética, por ejemplo, su contundencia, enfoque, tiempo de apertura y las cualidades singulares del especialista. (Mancera y Mancera, 2016).

Las impurezas compuestas son sustancias naturales e inorgánicas, regulares o de ingeniería que, durante su producción, cuidado, transporte, capacidad, uso y eliminación, pueden entrar en el ser vivo en forma de fluido, fuerte, spray, gas o humo, y producir impactos agravantes, destructivos, sofocantes, cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos, opiáceos, desfavorablemente susceptibles o fundamentales que pueden modificar la fuerza de las personas descubiertas. La cantidad de sustancia consumida por el cuerpo se denomina porción y está relacionada con la centralización del veneno y el tiempo de apertura (Díaz, 2011).

### **Causas de este tipo de riesgos.**

Las contaminaciones sintéticas son sustancias compuestas por materia ociosa (no viva), que están disponibles en el aire (clima compuesto) como gases, humos, vapores o nieblas. Su surtido puede contarse por millones, debido a las mezclas o combinaciones de las mismas que se utilizan a diario en las empresas, siendo su nocividad la que denota su importancia para el escenario de funcionamiento. Las toxinas sintéticas pueden entrar en el cuerpo humano por varias vías: Por el curso respiratorio. A través del aire que inhalamos por la nariz y la boca hacia los pulmones; por el curso dérmico. A través de la piel, pasando al sistema circulatorio de forma secreta; a través del sistema gastrointestinal. A través de la boca o del fluido corporal del marco respiratorio, pasando a la garganta y al tracto digestivo; y a través del curso parenteral, es decir, a través de lesiones, heridas, etc. a la sangre (Mancera y Mancera, 2016).

### **Efectos que producen y lesiones resultantes**

Los elementos nocivos, por su creación, propiedades o estados de apertura, o por las variables inmunológicas de cada individuo, pueden causar diversos impactos en la entidad orgánica; de esta manera: Corrosivos, aniquilando los tejidos sobre los que se manifiesta el tóxico; agravantes, molestando la piel o las capas mucosas en contacto con el tóxico; neumoconióticos, modificando los pulmones al

mantener las partículas; asfixiantes, ajustando la respiración al desarraigar el oxígeno del aire; sedantes y opiáceos, modificando el sistema sensorial focal; sensibilizantes, provocando sensibilidades, asma, dermatitis, etc. con su presencia. agentes cancerígenos, mutágenos y teratógenos, que provocan crecimiento maligno y modificaciones genéticas; y sistémicos, que crean ajustes en órganos o estructuras explícitas como el hígado, el riñón, etc. (González, 2003)

Por los órganos impactados podemos hablar, por ejemplo, del hígado, provocando gestos de calor hepático y cirrosis; del riñón, provocando expresiones de calor hepático y cirrosis; del riñón, provocando nefropatía; de los ojos, con agravamientos y conjuntivitis; de las vías respiratorias, provocando sinusitis, hemorragias nasales, bronquitis intensa, asma, neumoconiosis, silicosis, etc. del corazón, provocando hipertrofia, dilatación, etc.; de la piel, con dermatosis; etc. Hay que tener en cuenta que, en lo que respecta a las enfermedades de la sangre, una gran parte de ellas aparecen después de 20 o 30 años de estar en contacto con la sustancia tóxica. (Gallegos, 2006).

**Material Particulado.** - Las partículas (PM) son una de las toxinas barométricas que más afectan al bienestar de los individuos en nuestra ciudad. Las fuentes de vertido de partículas pueden ser de origen humano (ignición de productos petrolíferos, ciclos modernos, copia de material natural e inorgánico) y de origen normal (desintegración de suelos y rocas, polvo de la vegetación). (Días, 2011)

Las partículas (PM) son una combinación desconcertante de partículas fluidas y fuertes de sustancias naturales e inorgánicas suspendidas en el aire, cuyas partes principales son los sulfatos, los nitratos, las sales aromáticas, el cloruro de sodio, el carbono, los residuos minerales y el agua. Las partículas se caracterizan por su amplitud aerodinámica en PM10 (partículas con una medida aerodinámica inferior a 10  $\mu\text{m}$ ), que es un mecanismo de transporte de metales pesados e hidrocarburos que causan daños en los pulmones, y PM2,5 (distancia aerodinámica inferior a 2,5  $\mu\text{m}$ ). Esta última opción es más peligrosa porque, al ser inhalada, puede llegar a las zonas marginales de los bronquiolos y ajustar el comercio de gases aspirados. (Sibaja, 2012).

**Dióxido de Nitrógeno** El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un veneno climático cuyas fuentes principales son el tráfico rodado, así como los vertidos de

determinadas empresas y los marcos de calentamiento de carbón (actualmente en desuso). Sus niveles en el clima han aumentado últimamente debido a la mayor utilización de gasóleo. Su presencia en el aire se suma a la disposición y ajuste de otras toxinas barométricas como el ozono y las partículas en suspensión (PM10 y PM 2,5).

Es esencial subrayar que los impactos en el bienestar de la contaminación atmosférica por NO<sub>2</sub> no pueden evaluarse de forma desconectada. Dado su punto de partida en la congestión de las horas punta metropolitanas, los grados elevados de NO<sub>2</sub> pueden ir acompañados de grados elevados de partículas en suspensión, así como de diferentes contaminaciones, por ejemplo, hidrocarburos fragantes policíclicos o metales pesados. (Gallegos, 2006).

### Evaluación de riesgos

Los grupos de trabajo continúan con la evaluación del riesgo para cada peligro u ocasión peligrosa reconocida en la Identificación del peligro, evaluación del riesgo y controles. La probabilidad y la gravedad deben ser reconocidas para evaluar el juego según la tabla adjunta:

		Probabilidad				
		A	B	C	D	E
Severidad	5	11	16	20	23	25
	4	7	12	17	21	24
	3	4	8	13	18	22
	2	2	5	9	14	19
	1	1	3	6	10	15

*Ilustración 1 Revaluación de riesgos*

### Criterios para la evaluación de riesgos:

Los principales criterios para la evaluación de riesgos son: La gravedad, el grado de no del todo fijado por la lesión o el debilitamiento del bienestar que puede sufrir un individuo, sin perjuicio de los daños a la propiedad o al clima.

Tabla 2 *Criterios para la evaluación de riesgos*

Severidad	Peso asignado	Lesión personal
Catastrófico	5	Varias fatalidades

Fatalidad (pérdida mayor)	4	Varias personas con lesiones permanentes Enfermedades ocupacionales múltiples que generan incapacidad total permanente o muerte Una fatalidad Estado vegetal Enfermedades ocupacionales avanzadas Enfermedades ocupacionales que resultan en incapacidad total permanente o muerte (ejemplo; cáncer ocupacional, neumoconiosis maligna, HIV ocupacional.
Pérdida permanente	3	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica. Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad parcial permanente. Pérdida auditiva inducida por ruido incapacitante.
Pérdida temporal	2	Lesión que no incapacita a la persona temporalmente Lesiones por posiciones ergonómicas Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad total temporal Intoxicación aguda por algunos gases, asma ocupacional.
Pérdida menor	1	Lesiones que no incapacitan a la persona. Lesiones leves. Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad parcial temporal Dermatitis de contacto, tendinitis leve.

*Fuente. Dias (2011)*

### Probabilidad

Es la relación entre las veces que se realiza una operación y el número de personas que intervinieron en ella y se describe en la siguiente tabla:

Tabla 3 *Probabilidad*

Probabilidad	Exposición		
	De 1 a 5 trabajadores expuestos	De 6 a 14 trabajadores expuestos	De 15 a más trabajadores expuestos
Por lo menos una vez al mes o más.	A	B	C
Por lo menos una vez por semana en un mes.	B	C	D
Por lo menos una vez al día.	C	D	E

*Fuente. SUNAFIL, 2018*

### Medidas de control inicial

Es importante que se tomen acciones como medidas de control:

Eliminación, si fuera posible eliminar el peligro en un solo acto, debería de hacerse, pues esto sería una medida para salvaguardar posibles situaciones de riesgo. La decisión debe tomarse teniendo en cuenta el diseño de instalación, proceso u operación, es decir que no perjudique el trabajo ni a los trabajadores (SUNAFIL, 2018, p. 16).

Sustitución, al tener técnicas o conocer medidas que pueden sustituir el peligro inmediatamente, es necesario que se asuman inmediatamente y de esta manera combatir los riesgos, pero debe tenerse claro que las medidas técnicas deben ser las mejores (SUNAFIL, 2018, p. 21)

Controles de ingeniería, es el uso de la tecnología para dar solución a problemas de riesgo, estos controles pueden ser a través del uso de dispositivos como: filtros, sistemas de ventilación, reducción de ruido, aislamiento, protección de maquinarias, etc. (SUNAFIL, 2018, p. 22)

Controles autorizados: Se trata de un apoyo a los controles anteriores. La utilización de este tipo de control saca a la luz los problemas y advierte al trabajador de la presencia de un determinado peligro, por lo que deben tomarse medidas moderadoras. Estas pueden ser pancartas, señales, técnicas, preparación, cursos de acción de emergencia, etc.

Una vez que se han realizado todos los esfuerzos posibles para eliminar, disminuir o moderar un peligro y todavía existe la probabilidad de entrar en contacto con él, se debe elegir un equipo defensivo individual. Hay que tenerlo siempre en cuenta: la última opción. Hay una serie de equipos para salvaguardar todo el conjunto de trabajadores, sin embargo, debemos recordar constantemente que lo principal es trabajar sin reservas.

Tabla 4. *Valoración y categorización de los riesgos*

<b>Significancia</b>	<b>Categoría</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Acciones de control</b>
No significativas	1 De 2 a 6	Trivial Aceptable	No se necesita adoptar ninguna acción. No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones 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.

	De 7 a 17	Moderado	Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, fatal 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.
Significativas	De 18 a 24	Importante	No debe comenzarse en 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.
	25	Inaceptable	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.

Fuente. (Gallegos (2006))

Tabla 5. Clasificación de riesgos

TIPO	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA
FÍSICOS	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.
	Baja iluminación	Exposición a baja iluminación	Fatiga visual, cefaleas, vértigos, lesiones leves.
	Iluminación excesiva	Exposición a iluminación excesiva	Deslumbramiento, cefalea, queratitis, daño macular.
	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.
	Bajas temperaturas	Exposición a bajas temperaturas	Hipotermia
	Altas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Sincope de calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.
QUÍMICOS	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Neumoconiosis, silicosis, asma ocupacional, asfixia, conjuntivitis (irritación visual).
	Gases	Contacto y/o inhalación de gases	Irritación en vías respiratorias, piel y otras mucosas, cáncer, intoxicación, quemaduras, fatalidad.
	Sustancias químicas	Inhalación, ingestión y/o contacto con sustancias químicas.	Fatalidad, asfixia, asma ocupacional, quemadura, intoxicación, derrames, lesiones oculares, conjuntivitis, contaminación ambiental.

### Control de riesgos físicos y químicos

El control de riesgos relacionados con la palabra es la disciplina que busca avanzar en el bienestar y la fuerza de los trabajadores a través de la prueba de distinción, la evaluación y el control de los peligros y los riesgos relacionados con un lugar de trabajo, así como el avance de la mejora de los ejercicios y las medidas importantes para prevenir los riesgos que surgen del trabajo. Los peligros relacionados con la palabra son los resultados potenciales de que un especialista sufra una dolencia o un percance relacionado con su trabajo. De este modo, los riesgos relacionados con la palabra incorporan las enfermedades relacionadas con la palabra y los percances relacionados con la palabra (Decreto preeminente 005-2012-TR, 2012).

### **La Jerarquía de Control de Riesgos Físicos y Químicos**

El sistema progresivo caracteriza la solicitud en la que deben pensarse todos los controles, pudiendo decidirse la aplicación de varias mezclas de diferentes tipos de controles.

- Eliminación: se cambia el plan para prescindir del riesgo; por ejemplo, la utilización de aparatos de elevación mecánicos para eliminar el peligro de la manipulación manual.

- Sustitución: sustituir los materiales peligrosos por otros menos arriesgados o disminuir la energía del marco.

- Diseño de controles: deben introducirse marcos de ventilación, supervisión de máquinas, enclavamientos, protección acústica, etc.

- Señalización, advertencia y controles reglamentarios: señales de bienestar, señalización de zonas inseguras, señales brillantes, maracas de paso, alarmas de advertencia, alertas, técnicas de seguridad, investigaciones de hardware, control de acceso, señalización, licencias de trabajo, etc.

- Equipamiento defensivo individual: gafas de seguridad, seguro auditivo, protectores faciales, guantes, etc.

Los tres niveles iniciales son los mejores, llevarlos a cabo es absurdo todo el tiempo. Durante la utilización del orden jerárquico, hay que tener en cuenta los gastos relativos, las ventajas de la disminución de los riesgos y la calidad inquebrantable de las tareas accesibles.

### 2.2.2. Definición de términos básicos

**Accidente de trabajo:** Hecho fortuito o accidental que ocurre por motivo del trabajo y que repercute en el trabajador causándole alguna lesión física o emocional que incluso puede llevarlo a la muerte.

**Actividad rutinaria:** Acción que es parte de la organización, de las actividades que se realizan rutinariamente y que están planificadas.

**Actividad no rutinaria:** Acción o hecho que no se ha planificado y que surge espontáneamente durante la ejecución, pero no son frecuentes.

**Análisis del riesgo:** Proceso que permite evaluar los riesgos y su naturaleza para determinar su nivel y medidas para prevenir.

**Consecuencia:** Resultado, relativo a una lesión o enfermedad, de la aparición de una apuesta, comunicado de forma subjetiva o cuantitativa.

**Competencia:** Créditos personales y capacidad exhibida para aplicar información y habilidades.

**Elemento de Protección Personal (EPP):** Dispositivo que se interpone como obstáculo entre un peligro y alguna parte del cuerpo de un individuo.

**Enfermedad:** Un estado físico o mental desfavorable reconocible que surge, se deteriora, o ambos, debido a un movimiento de trabajo, una circunstancia relacionada con la empresa, o ambos (NTC-OHSAS 18001).

**Equipo de protección personal:** Dispositivo que rellena para de aseguramiento contra un peligro y que requiere comunicación con diferentes componentes para su actividad. Modelo, marco de localización de caídas.

**Evaluación higiénica:** Medición de los peligros ecológicos presentes en el entorno de trabajo para decidir el riesgo de apertura y bienestar relacionado con la palabra, contrastado con las cualidades establecidas por el poder hábil.

**Evaluación del riesgo:** Medición de los peligros naturales presentes en el lugar de trabajo para concluir el riesgo de receptividad y prosperidad relacionado con la palabra, aparecida de forma diferente en relación con las características establecidas por el poder de talento.

**Exposición:** Situación en la que los individuos interactúan con los peligros.  
**Prueba de distinción del riesgo:** Proceso de percepción de la existencia de un peligro y de caracterización de sus atributos.

**Incidente:** Ocasión relacionada con el trabajo en la que se ha producido o podría haberse producido una lesión o enfermedad (prestando poca atención a la gravedad) o un siniestro.

**Lugar de trabajo:** Espacio físico en el que se realizan ejercicios relacionados con la empresa y en el que influye mucho la asociación.

**Medida(s) de control:** Acciones de control implementada para reducir la ocurrencia de incidentes.

**Monitoreo biológico:** Evaluación periódica de ejemplos naturales (por ejemplo, sangre, orina, defecación, cabello, leche materna, entre otros) tomados a los trabajadores, para detectar la apertura a sustancias sintéticas, sus metabolitos o los impactos que producen en los especialistas.

**Nivel de consecuencia (NC):** Medida de la gravedad de los resultados.

**Nivel de deficiencia (ND):** Magnitud de la conexión normal entre (1) la disposición de los riesgos identificados y su relación causal directa con los episodios potenciales y (2), con la adecuación de las medidas preventivas existentes en un entorno labor.

**Nivel de probabilidad (NP):** producto del grado de impedimento por el grado de apertura.

**Nivel de riesgo:** Magnitud de una apuesta que se produce por el resultado del nivel de probabilidad y el nivel de resultado.

**Partes Interesadas:** Persona o reunión dentro o fuera del entorno de trabajo asociada o impactada por la ejecución de la seguridad y el bienestar relacionados con la palabra de una asociación.

**Peligro.** circunstancia o acto con potencial de daño en relación con una dolencia o lesión a las personas, o una mezcla de éstas).

**Personal expuesto:** Número de personas que están en contacto con los riesgos.

**Probabilidad:** Grado en que una ocasión no deseada probablemente va a suceder y puede crear resultados.

**Proceso:** Conjunto de ejercicios comúnmente relacionados o que se conectan y que transforman las entradas en rendimientos.

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que se produzca un acontecimiento o una exposición insegura, y la gravedad de las lesiones o dolencias que podría provocar el acontecimiento o la exposición

**Riesgo aceptable:** Riesgo que ha sido disminuido a un nivel que la asociación puede soportar, en cuanto a sus compromisos legítimos y su propia estrategia de bienestar y de palabra.

**Valoración de los riesgos:** a forma más común de evaluar las apuestas que surgen del peligro, considerando la amplitud de los controles existentes y concluyendo si los peligros son satisfactorios.

### 2.2.3. Operacionalización de las variables

Tabla 6. *Matriz de operacionalización de variables*

Dimensiones	Indicadores	Índices	Medición
Riesgos laborales físicos	Ruido	db	Matriz IPERC
	Radiación	mW/c m2	Sonómetro
	Iluminación	lux	Luxómetro
	Temperatura	°C	Termómetro
Riesgos laborales químicos	Material particulado menor a 10 micras.	ppm	Matriz IPERC
	Gas (NO <sub>2</sub> )	ppm	Microvol o minivol Tubos Pasivos

*Fuente.* Elaboración propia

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño metodológico**

La investigación realizada fue de tipo aplicada, se dio a conocer la variable control de riesgos laborales, asimismo se aportó información teórica basada en la revisión de diversos autores. Respecto a esta investigación, es aquella que tiene como principal objetivo dar a conocer las diversas normas respecto a la supervisión de riesgos laborales en una obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, Huaura 2021.

La investigación está en el nivel lógico ya que va más allá de la representación de las ideas; en realidad, responde a las razones de las ocasiones de la cuestión, su ventaja se centra en dar sentido a por qué sucede una realidad y en qué condiciones está sucediendo. según Hernández y Mendoza (2018). En el estudio realizado se dieron a conocer los riesgos laborales más frecuentes en las obras de alcantarillado y conexiones domiciliarias, así como la forma en que se controlan, basándose en teorías y normas que se encuentran vigentes.

La investigación fue previo a la prueba en vista de que, para calibrar una parte de las normas de examen esenciales para la exploración, era importante hacer circunstancias controladas para cuantificar los peligros, así como los riesgos en los especialistas de la obra. Los planes de ensayo previos son aquellos exámenes en los que la variable se controla a propósito para notar su impacto. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), Este plan permitió adquirir resultados de percepción directa, e introducirlos de manera coordinada en los efectos posteriores de la exploración.

### **3.2. Población y muestra**

De acuerdo con Hernández, et. al. (2014), “Se llama población al conjunto de elementos que se va a estudiar, cada sujeto que pertenece a esta población es denominado como unidad de análisis”.

En este estudio la población fue de 50 trabajadores contratados por la Municipalidad Distrital de Huaura para la obra denominada: Renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias para alcantarillado, en el sistema de

alcantarillado del Centro Poblado de Ingenio, Distrito de Huaura, Provincia de Huaura, Departamento de Lima – CUI 2444825

### 3.3. Técnicas de recolección de datos

“La técnica que se utilizó en la presente investigación fue la observación, que consistió en poner atención, es decir, observar las tareas, actividades, acciones o fenómenos que pudieron suscitarse en la obra ejecutada. Esta técnica se usó para obtener información y poder cuantificarla (estableciendo valores)” (Bernal, 2010).

Antes de aplicar un instrumento a los sujetos elegidos para el estudio es necesario que se realicen dos pruebas o se cumplan dos condiciones: que el instrumento sea confiable, para lo cual se realizó una prueba piloto y se determinó la confiabilidad a través del Alpha de Cronbach y la validez del instrumento a través del juicio de expertos.

El instrumento para utilizar es la ficha de observación, que es un instrumento de evaluación que permitió enlistar el grado, de acuerdo con una escala determinada, en el cual un comportamiento, una habilidad o una actitud determinada es desarrollada por el investigado u observado. La data recopilada, mediante las fichas de observación fueron sintetizadas en la matriz IPERC la cual "es el proceso mediante el cual se identifican los peligros en el lugar de trabajo, se evalúan los riesgos que estos pueden generar para finalmente establecer mecanismos de control para prevenir y minimizar los riesgos al máximo" (Gonzales, 2014)

### 3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

De acuerdo con Dzul (2019, p. 11) “la información debe ser manejada, solicitada y guardada en una rejilla de conjunto de datos, que será adquirida a partir del trabajo de campo y está prevista para crear resultados (reunidos y solicitados) a partir de los cuales la investigación será completada por los objetivos de la exploración dirigida”.

Para la presente exploración, la investigación de la información fue cuantitativa debido a que la hoja de percepción hizo lo más concebible a las actividades que se completaron o no se hicieron en la ejecución del trabajo.

**Tratamiento de los datos:** Permitió preparar la data que facilitó la interpretación posterior, así como la codificación, almacenamiento y análisis pertinente.

**Estrategias de análisis:** determinación de software estadístico SPSS 25 y el Excel. Análisis de los datos (pruebas).

La información se examinó utilizando el marco de investigación fáctica atractiva para localizar los peligros físicos y los relacionados con las palabras compuestas. En la etapa principal, se utilizó la información y se coordinó y organizó en un marco. En la etapa posterior, se representó cada interacción creada en el sitio y sus peligros particulares relacionados con las palabras a la luz de las pruebas diarias durante la ejecución.

## CAPÍTULO IV

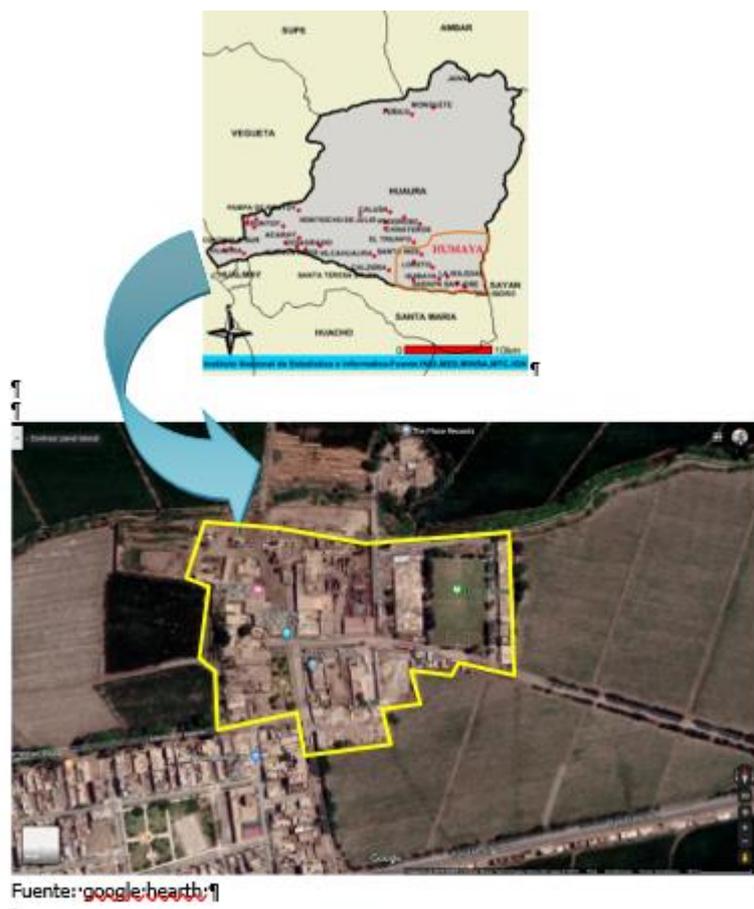
### RESULTADOS

#### 4.1. Descripción de la obra

El Ingenio es uno de los Centros Poblados que conforman el distrito de Huaura, y que carece de los servicios de alcantarillado en su mayoría, dentro de su área se ubican Instituciones Educativas y una Iglesia.

En el trabajo de campo se ha podido identificar que por uno de los pasajes (pasaje Los Pinos) se ha instalado hace más de 20 años las redes de desagüe que descargan al sistema de alcantarillado del centro poblado La Villa, que se encuentra vecino a éste. Las demás calles y pasajes del centro poblado carecen de este servicio, contando las viviendas solo con letrinas.

Se ha podido verificar también que existen una red matriz y buzones en la periferia del centro poblado perteneciente al Centro Poblado La Villa, a donde se estaría empalmando la nueva red a proyectar. A continuación, se aprecia la imagen del Centro Poblado de Ingenio.



## Organización y responsabilidades

### a) Organigrama

La obra presenta la siguiente estructura representado en el organigrama.

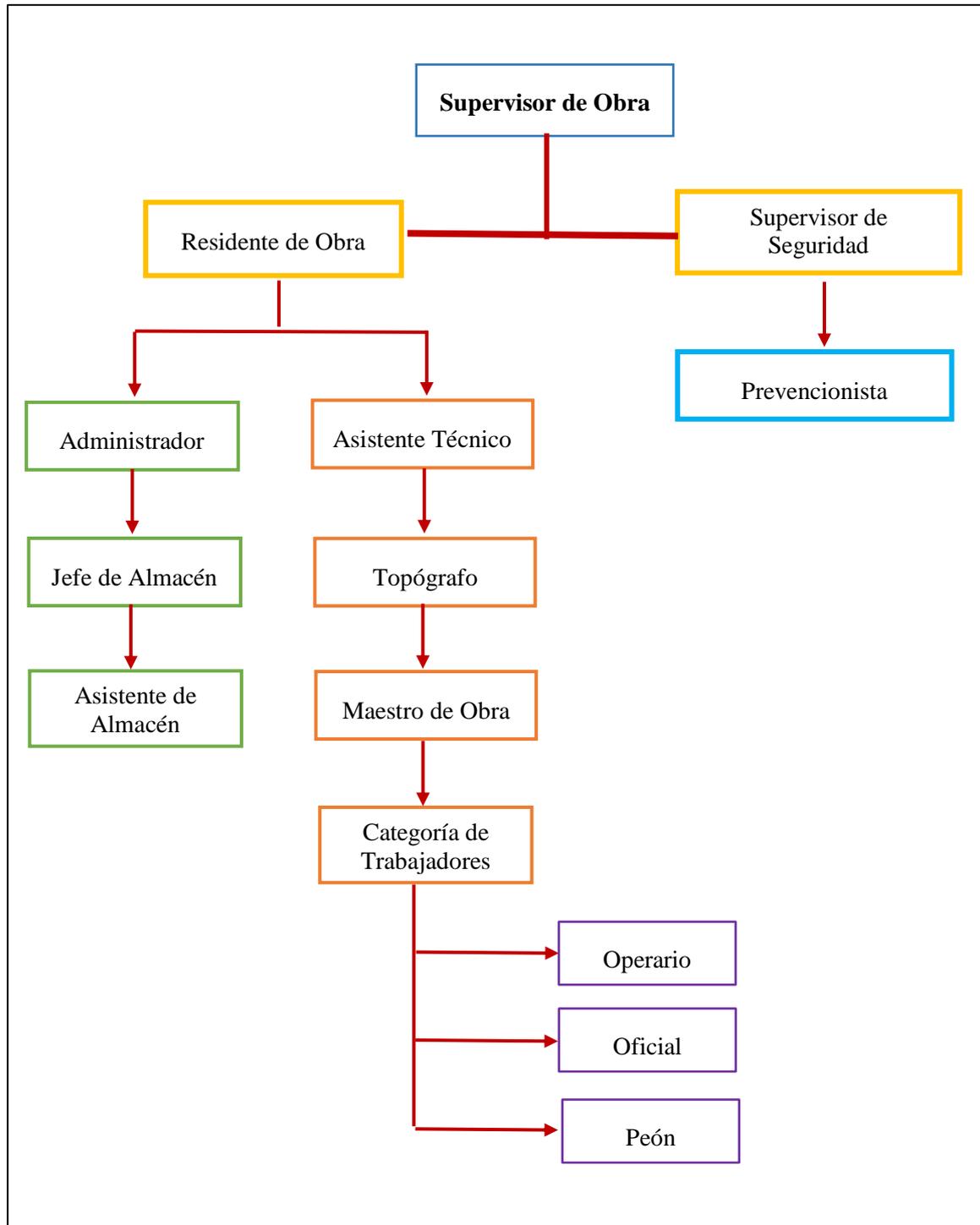
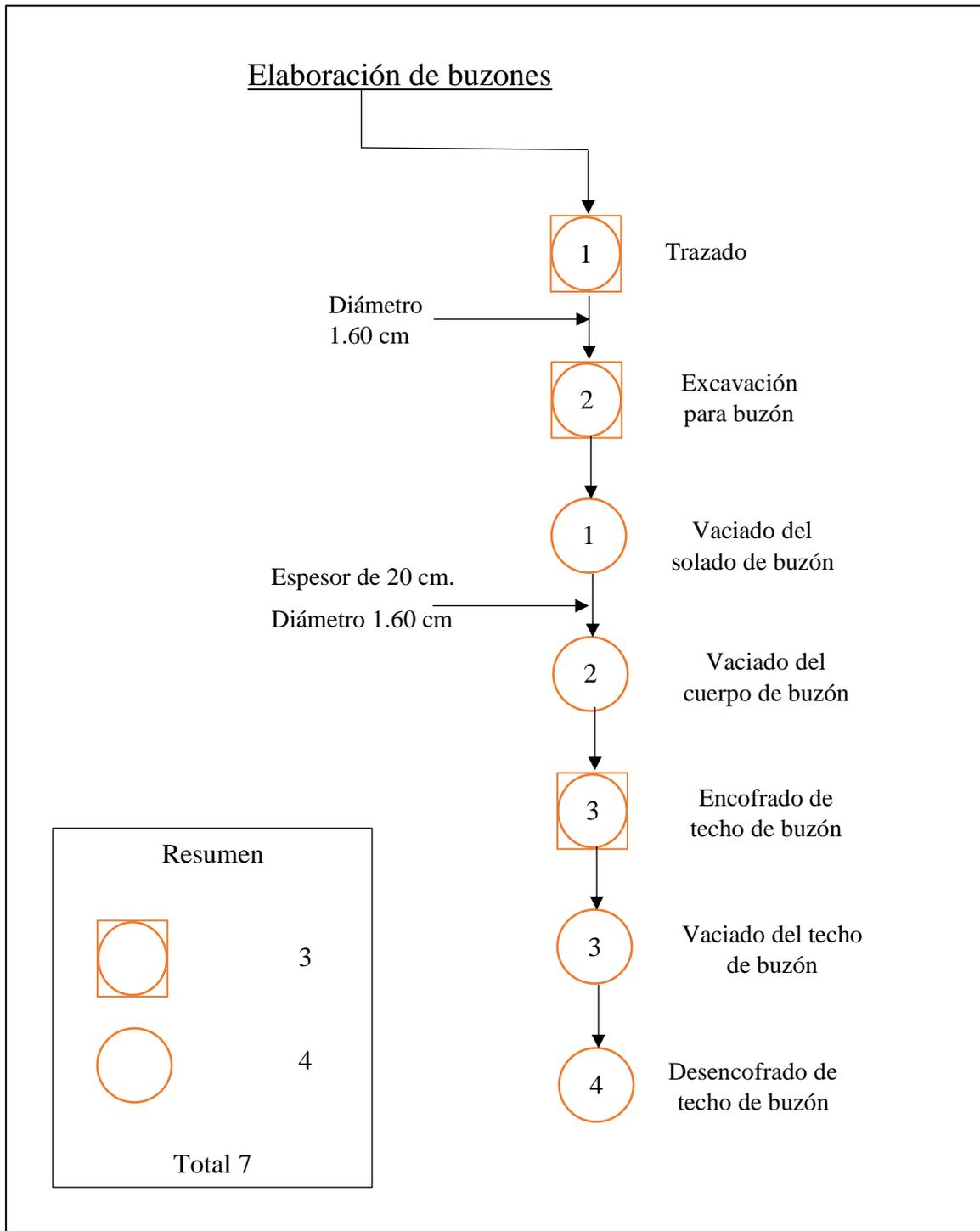


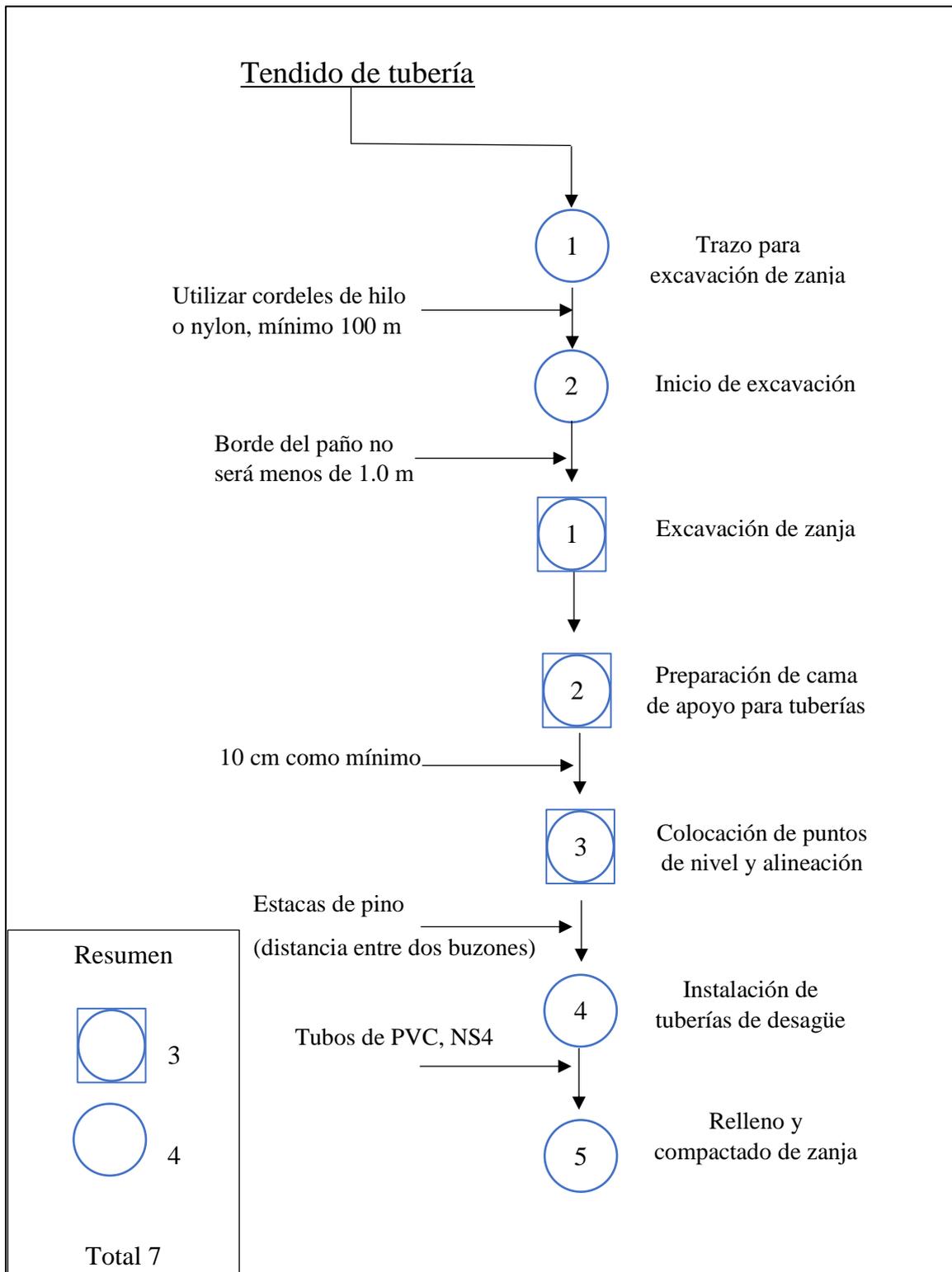
Ilustración 2 Organigrama de la Obra

## DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA ELABORACIÓN DE BUZONES



Fuente: Elaboración propia.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA TENDIDO DE TUBERIAS



Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Actividades realizadas para el control de riesgos laborales en la Obra “Renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, Huaura 2021”.

### 4.2.1. Riesgos Físicos

#### a) Procedimiento constructivo para la elaboración de buzones

##### Trazado de buzones

Cuando se trazaron las distancias y la superficie de los buzones, se realizó el formato. Este trabajo fue dirigido por el ingeniero habitante, así como el experto desarrollador y el organizador asignado por el área local. Para el área y el formato, se realizó un trabajo geológico para decidir las subidas del respiradero de la alcantarilla hace en el progreso. Las longitudes entre cada respiradero de alcantarilla son punto por punto en el plan de desarrollo, sin embargo, estos pueden ser alterados asumiendo algunos desafíos que surgen, por ejemplo, la presencia de enlaces eléctricos de metro o diferentes realidades que dificultan la fabricación del respiradero de alcantarilla en el espacio seguido. La anchura que se trabaja mayoritariamente es de 1,60 m y las profundidades se fijan por las inclinaciones de los perfiles longitudinales marcados y apoyados por la dirección. Normalmente los buzones se sitúan en las tomas y convergencias de los caminos, en las progresiones de inclinación, arroyos y cambios de anchura de la línea.



Ilustración 2 Trazado de buzones

*Fuente.* Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

**Tabla 7.***Riesgo físico de ruido en trazado de buzones*

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db (A)	Nº de trabajadores expuestos	Nº de pruebas	Mínimo db (A)	Promedio mínimo db (A)	Máximo db (A)	Promedio máximo db (A)	Promedio global
Trazado de buzones	0.25	100	4	Prueba 1 Prueba 2	65.3 58.9	<b>62.1</b>	67.2 60.1	<b>63.65</b>	<b>62.87</b>

*Fuente.* Elaboración propia

Los resultados del trabajo trazado de buzones, se obtuvieron mediante dos pruebas, como mínimo para la prueba 1 se halló 65.3 db(A) y para la prueba 2 se halló 58.9 db(A), siendo el promedio mínimo 62.1 db(A); como máximo para la prueba 1 se halló 67.2 db(A) y para la prueba 2 fue de 60.1 db(A), siendo el promedio máximo 63.65 db(A). Finalmente, el promedio global fue de 62.87 db(A), lo que se encuentra dentro del límite aceptable, ya que el valor máximo permisible (LMP) es de 100 db(A) en un tiempo de 15 min de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación G050. Seguridad durante la construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición). Los resultados demuestran que se cumple con los estándares, por lo tanto, el personal no se encuentra en riesgo.

### **Excavación de buzones**

Una vez realizado el seguimiento y replanteo en las cajas del canal, se procederá a la exhumación física, el material proveniente del desenterramiento deberá ser retirado a una buena distancia de al menos 1,00 metro de los bordes del canal para la seguridad del equivalente y una mayor sencillez y pulcritud en el trabajo. Como condición previa, todo el sitio de destape a cielo abierto se obtendrá inicialmente libre de todo bloque actual.

El exceso de remoción puede ocurrir en dos casos: Autorizado: Cuando los materiales experimentados, desenterrados a profundidades dadas, no son adecuados, por ejemplo, tierra no compactada o con material natural ofensivo, chatarra u otros materiales descuidados. No aprobado: Cuando el constructor ha exhumado descuidadamente más allá y por debajo de las líneas y ángulos decididos. En los dos casos, el constructor está obligado a ocupar todo el espacio de los

sobrantes de exhumación con hormigón  $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$  u otro material adecuadamente obligado y adicionalmente compactado, a petición de la dirección.

El material sobrante descubierto, si es apropiado para los canales de incrustación, podrá ser almacenado y utilizado como relleno selecto así como calificado, aún en el aire por la dirección. El promotor obligará satisfactoriamente al material, evitando que se extienda o esparza por la parte de la calle que debe seguir siendo utilizada para el tráfico de vehículos y transeúntes. El material exhumado sobrante y el que no sea apto para incrustar los diseños, será desechado por el constructor, trasladándolo y guardándolo donde tenga la licencia particular.



Ilustración 3 Foto 2. Excavación de buzones

Fuente. Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 9. Riesgo físico de ruido en excavación de buzones manual

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Excavación de buzones (manual)	4.0	88	6	Prueba 1	63.8	58.9	66.7	63.3	61.1
				Prueba 2	59.1		63.0		
				Prueba 3	54.0		60.2		

Fuente. Elaboración propia

De los resultados del trabajo de excavación de buzón (manual) se consideró tomar 3 pruebas; los valores mínimos de las pruebas fueron: la prueba 1 fue de 63.8 db(A), la prueba 2 fue de 59.1 db(A) y la prueba 3 fue de 54.0 db(A); el promedio mínimo fue de 58.9 db(A); los valores máximos de las pruebas fueron: la prueba 1 fue de 66.7 db(A), la prueba 2 fue de 63.0 db(A) y la prueba 3 fue de 60.2 db(A); el promedio máximo fue de 63.3 db(A). El promedio global fue de 61.1 db(A) estando dentro de los valores permisibles (LMP) ya que el valor mayor es de 88 db(A) con un tiempo de 4 horas de permanencia, el cual establece la Norma Técnica

de Edificación G050. Seguridad durante la construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición).

### Vaciado del Solado de Buzones

Una vez fijado el punto o la elevación de la base con un instrumento geográfico, el experto promotor continuó vertiendo la tirada, con un espesor de 0,20 m y una anchura de 1,60 m.

Por regla general, antes de verter lo sustancial, es importante morterear los divisores del cajón con agua y hormigón y totales (arena gruesa y piedra aplastada) en una proporción 1:2:3, sin perjuicio del agua. A los 28 días del vertido, este material debe tener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>.



Ilustración 4 Excavación de buzón

Fuente. Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 9. Riesgo físico de ruido en vaciado de solado de buzones

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Vaciado del solado de buzones	0.5	97	5	Prueba 1	61.2	58.1	68.2	64.2	61.15
				Prueba 2	55.4		61.1		
				Prueba 3	57.7		63.3		

Fuente. Elaboración propia

Para el trabajo de vaciado y solado, se llevaron a cabo tres pruebas: los valores mínimos fueron: 61.2 db(A) para la prueba 1, 55.4 db(A) para la prueba 2 y 57.7 db(A) para la prueba 3, con un promedio mínimo de 58.1 db(A); en cuanto a los valores máximos: la prueba 1 fue de 68.2 db(A), la prueba 2 fue de 61.1 db(A) y la prueba 3 fue de 63.3 db(A), con un promedio máximo de 64.2 db(A); el promedio

global alcanzado para esta actividad fue de 61.15 db(A), siendo el límite permitido 97 db(A) con un tiempo de 30 min de permanencia; por lo tanto, se encuentra dentro de los valores permitidos que señala la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición).

### Vaciado del Cuerpo de Buzones

Una vez que se ha construido la parte sustancial de la tirada del suelo, el encofrado se enmarca con moldes metálicos redondos. En general, se dividen en tres secciones que estructuran una anchura interior de 1,20 m con estaturas variables. Una vez terminado este trabajo, se colocaron barricadas en los cojinetes donde se unen las líneas. Rápidamente se vertió el cuerpo de 0,20m de espesor con un sustancial con una oposición de 210 kg/cm<sup>2</sup> (Proporción 1:2:3).

Siempre que la tierra sea friable (es decir, libre como la arena, el cemento y las tierras de relleno), los respiraderos de la alcantarilla deben ser trabajados con moldes interiores y exteriores.

Foto 4. Vaciado del cuerpo de buzones



Fuente. Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 10. Riesgo físico de ruido en vaciado del cuerpo de buzones

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Vaciado del cuerpo de buzón	2.0	91	12	Prueba 1	86.20	85.25	91.12	93.01	89.13
				Prueba 2	81.16		93.42		
				Prueba 3	88.40		94.51		

Fuente. Elaboración propia

Para el trabajo de vaciado del cuerpo de buzones, se llevaron a cabo tres pruebas: los valores mínimos fueron: 86.2 db(A) para la prueba 1, 81.16 db(A) para

la prueba 2 y 88.40 db(A) para la prueba 3, con un promedio mínimo de 85.25 db(A); en cuanto a los valores máximos: la prueba 1 fue de 91.12 db(A), la prueba 2 fue de 93.42 db(A) y la prueba 3 fue de 94.51 db(A), con un promedio máximo de 93.01 db(A); el promedio global alcanzado para esta actividad fue de 89.13 db(A) siendo el límite permitido 91 db(A) con un tiempo de 2 horas de permanencia; por lo tanto, se encuentra dentro de los valores permitidos que señala la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición).

### **Encofrado de Techos de Buzones**

El encofrado de los techos de los buzones fue responsabilidad del ingeniero residente y del maestro de obras, y contó con el apoyo de la supervisión y, además, de la inspección. Este trabajo se realiza en su mayor parte después de las pruebas. En diferentes casos, por razones de seguridad, se realiza antes para evitar contratiempos. El encofrado consiste en colocar una forma de madera y madera prensada (dividida en algunas secciones) con una medida interior de 1,20m. La forma debe enmarcarse a la altura de la zona del pecho de la letra caída. Del mismo modo, deben colocarse dos moldes de rotonda: uno exterior de 1,60m de distancia a lo ancho y el otro dentro de 0,60m y 0,20m de altura (que es el grosor del tejado). Estos encofrados son metálicos. En cuanto a las aberturas de examen, a partir de ahora, están situadas en el punto focal de la parte superior de los buzones.

Foto 5. Encofrado de techos de buzones



*Fuente.* Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 11. *Riesgo físico de ruido en encofrado de techos de buzones*

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Encofrado de techo de buzón	0.5	97	4	Prueba 1	66.17	61.29	88.98	80.15	70.72
				Prueba 2	58.90		78.13		
				Prueba 3	58.81		73.34		

Fuente. Elaboración propia

Para el trabajo de encofrado de techos de buzones, se llevaron a cabo tres pruebas: los valores mínimos fueron: 66.17 db(A) para la prueba 1, 58.90 db(A) para la prueba 2 y 58.81 db(A) para la prueba 3, con un promedio mínimo de 61.29 db(A); en cuanto a los valores máximos: la prueba 1 fue de 88.98 db(A), la prueba 2 fue de 78.13 db(A) y la prueba 3 fue de 73.34 db(A), con un promedio máximo de 80.15 db(A); el promedio global alcanzado para esta actividad fue de 70.72 db(A), siendo el límite permitido 97 db(A) con un tiempo de 30 min de permanencia; por lo tanto, se encuentra dentro de los valores permitidos que señala la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición).

### Vaciado de Techos de Buzones

Antes de continuar con el vertido de los techos de los buzones, el experto promotor dispuso las barras de soporte o rejilla. De acuerdo con el plan de trabajo, las barras son de 1/2 cuando los buzones tienen una distancia interior de 1,20 m y la profundidad no es superior a 3,00 m. La parrilla debe colocarse sobre una guarnición sustancial de 1/2 de altura y después el relleno sustancial se termina hasta el nivel del encofrado. Debido a los techos de los buzones, el material debe tener una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> (1:2:3).

Suponiendo que se disponga de equipos mecánicos (carretillas elevadoras, excavadoras o tecles), los techos de los buzones pueden estar remontados, ya que estos equipos permiten un transporte sencillo de los techos a su zona de destino.

Foto 6.

## Vaciado de techos de buzones



Fuente. Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 12. Riesgo físico de ruido en vaciado de techos de buzones

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Vaciado de techo de buzón	0.5	97	6	Prueba 1	95.67	93.74	99.17	99.49	98
				Prueba 2	93.36		94.99		
				Prueba 3	92.20		105.32		

Fuente. Elaboración propia

Para el trabajo de vaciado de techos de buzones, se llevaron a cabo tres pruebas: los valores mínimos fueron: 95.67 db(A) para la prueba 1, 93.36 db(A) para la prueba 2 y 92.20 db(A) para la prueba 3, con un promedio mínimo de 93.74 db(A); en cuanto a los valores máximos: la prueba 1 fue de 99.17 db(A), la prueba 2 fue de 94.99 db(A) y la prueba 3 fue de 105.32 db(A), con un promedio máximo de 99.49 db(A), el promedio global alcanzado para esta actividad fue de **98 db(A)** siendo el límite permitido 97 db(A), en un tiempo de media hora tal como lo señala la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición); se encuentra fuera del estándar permitido (No cumple).

### Desenfrado de Techos de Buzones.

Antes de quitar la mancha, el técnico trató el techo. El yeso debe realizarse 48 horas después del vertido del material. La deformidad se elimina colocando el molde en el marcador o usando una palanca si se presiona con el pie derecho.

El marco y la tapa van colocados en el techo del buzón y protegidos por un material macizo con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. En general, la cobertura se aplica en relación con la pendiente de los caminos existentes. En otros casos, cuando el sistema de nivel de proyecto final esté disponible, toda la cobertura superior se referirá al administrador de BM.

Foto 7. Desencofrado de techos de buzones



Fuente. Obra de Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias

Tabla 13. Riesgo físico de ruido en desencofrado de techos de buzones

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Promedio global db(A)
Desencofrado de techo de buzón	0.5	97	4	Prueba 1	66.78	63.39	73.29	75.21	69.30
				Prueba 2	60.10		77.81		
				Prueba 3	63.30		74.54		

Fuente. Elaboración propia

Para el trabajo de desencofrado de techos de buzones, se llevaron a cabo tres pruebas: los valores mínimos fueron: 66.78 db(A) para la prueba 1, 60.10 db(A) para la prueba 2 y 63.30 db(A) para la prueba 3, con un promedio mínimo de 63.39 db(A); en cuanto a los valores máximos: la prueba 1 fue de 73.29 db(A), la prueba 2 fue de 77.81 db(A) y la prueba 3 fue de 74.54 db(A), con un promedio máximo de 75.21 db(A); el promedio global alcanzado para esta actividad fue de 69.30(A),

siendo el límite permitido 97 db(A) con un tiempo de 30 min de permanencia, por lo tanto, se encuentra dentro de los valores permitidos que señala la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición).

De todas las pruebas realizadas para cada actividad se presenta la tabla de resumen donde se pueden apreciar las actividades que sí cumplen y que no cumplen con la exposición al ruido.

Tabla 14. Cuadro comparativo del riesgo físico de ruido en elaboración de buzones

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	Nº de trabajadores expuestos	Mínimo db(A)	Máximo db(A)	Monitoreo promedio db(A)	Conclusión
Trazado de buzones	0.25	100	4	62.1	63.65	62.87	Si cumple
Excavación de buzones (manual)	4.0	88	6	58.9	63.3	61.10	Si cumple
Vaciado de cuerpo de buzón	2.0	91	12	85.25	93.01	89.13	Si cumple
Encofrado de techo de buzón	0.5	97	4	61.29	80.15	70.72	Si cumple
Vaciado de techo de buzón	0.5	97	6	93.74	99.49	98.00	No cumple
Desencofrado de techo de buzón	0.5	97	4	63.39	75.21	69.30	Si cumple

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro comparativo de elaboración de buzones, para la actividad vaciado de techo 98 db(A), no se cumple con los LMP (límites máximos permitidos) para la exposición al ruido, mientras que el resto de las actividades cumplen los LMP.

#### b) Riesgos físicos producto de la iluminación

Para realizar esta prueba se requirió de un Medidor de Luz Portátil 407026 de marca Extech, que consta de un software el cual permite medir el LMP de iluminación, donde se realiza la labor.

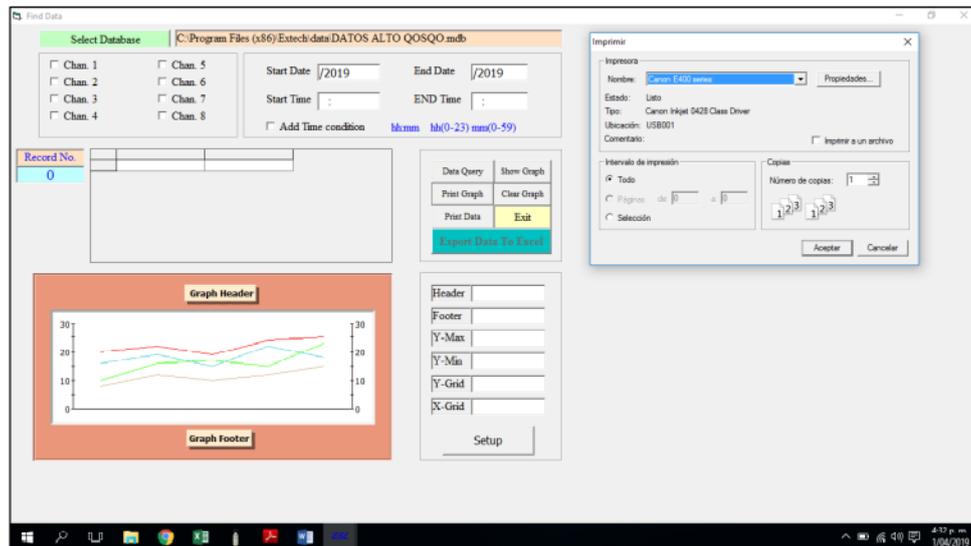


Ilustración 5 Captura de Pantalla de Software de Medidor de Luz

Fuente: Elaboración propia

## Corte de madera para tapa de buzón

Tabla 15. Cuadro comparativo del riesgo físico de iluminación en corte de madera

Riesgo físico de iluminación									
Actividad de trabajo	Lugar	Hora	Límite mín. aceptable	N° de trabajadores expuestos	Máx.	Mín.	Promedio	Monitoreo	
Corte de madera para tapa de buzón	Taller de carpintería	7:20	300	6	112	123	117.5	200.1	No cumple
		7:30			180	121	150.5		
		7:40			224	220	222		
		7:50			280	260	270		
		8:00			239	242	240.5		
		15:10	301		300	300.5	293.8	No cumple	
		15:20	280		280	280			
		15:30	248		228	238			
		15:40	341		340	340.5			
		15:50	300		320	310			

Fuente. Elaboración propia

Teniendo como conocimiento que el límite mínimo aceptable de iluminación es 300lux, de acuerdo con el DS 024-2019 EM, realizada la labor de corte de madera para tapa de buzones se realizaron 5 pruebas en horarios de la mañana, siendo el valor promedio 200.1lux, lo que está por debajo del valor aceptable, por lo tanto, no cumple; así también se tomaron 5 pruebas en horarios de tarde siendo el promedio 293.8lux, casi el valor permisible (300lux), pero no cumple con lo solicitado.

### c) Riesgos físicos producto de la radiación

A continuación, se presenta la tabla de colores de SENAMHI en la cual se puede apreciar el índice UV y los valores considerados como riesgo.

Tabla 16. *Tabla de colores - SENAMHI*

Riesgo	Índice UV
Mínimo	1-2
Bajo	3-5
Moderado	6-8
Alto	9-11
Muy alto	12-14
Extremo	>14

Fuente. SENAMHI

Tabla 17. *Cuadro comparativo del riesgo físico de radiación en elaboración de buzones*

Producción	Trabajadores expuestos	Periodo	Unidad	Monitoreo	Nivel de riesgo según SENAMHI	Clasificación de riesgo según SENAMHI
Elaboración de buzones	30	8:00 8:30	mW/cm <sup>2</sup>	6.11	6 - 8	Moderado
	30	12:00 12:30	mW/cm <sup>2</sup>	13.10	12 - 14	Muy alto
	30	15:10 15:30	mW/cm <sup>2</sup>	4.23	3 - 5	Bajo

Fuente. Elaboración propia

En el área de trabajo donde se elaboran buzones se obtuvo un promedio de: 6.11mW/cm<sup>2</sup>. entre las 08:00 am. y 08:30 am. alcanzando un nivel de riesgo moderado según SENAMHI. 13.10mW/cm<sup>2</sup>. entre las 12:00 m. y 12:30 pm. alcanzando un nivel de riesgo muy alto según SENAMHI. 4.23mW/cm<sup>2</sup>. entre las 15:10 pm. y 15:30 pm. alcanzando un nivel de riesgo bajo según SENAMHI.

### d) Riesgos físicos producto de la temperatura

Tabla 18. *Cuadro comparativo del riesgo físico de temperatura(°C) (elaboración de buzones)*

Temperatura °C entorno de trabajo (campo abierto)
---

	Hora		Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Promedio °C
Elaboración de buzones	7:00:00 a.m.	8:00:00a.m.	16.2	17.5	16.85
	8:00:00 a.m.	9:00:00a.m.	18.2	19.4	18.80
	9:00:00 a.m.	10:00:00a.m.	19.6	20.7	20.15
	10:00:00 a.m.	11:00:00a.m.	20.8	21.6	21.20
	11:00:00 a.m.	12:00:00 m.	21.8	23.3	22.55
	12:00:00 m.	13:00:00a.m.	24.7	24.8	24.75
	13:00:00 p.m.	14:00:00a.m.	24.6	24.2	24.40
	14:00:00 p.m.	15:00:00a.m.	23.3	22.8	23.05
	15:00:00 p.m.	16:00:00a.m.	22.5	22.2	22.35
	16:00:00 p.m.	16:30:00a.m.	21.6	21.1	21.35

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de medida de temperatura en campo a la luz del día, se tomaron diferentes horarios para el muestreo, durante las horas de la mañana se realizaron 5 muestras, teniendo como resultado mínimo de temperatura promedio 16.85°C (entre las 7:00 y 8:00 a.m.) y como resultado máximo promedio 22.55°C (entre las 11:00 y 12:00 m.), en el horario de la tarde se realizaron 5 muestras siendo la temperatura mínima promedio 21.35°C y la temperatura máxima promedio 24.75°C. Todas las temperaturas se encuentran con valores aceptables.

## Excavación de Zanja

### a) Riesgos Físicos por Ruido

#### Procedimiento constructivo de trazo para excavación de zanja

Para la realización de esta actividad es necesario usar cordeles de buena resistencia como hilo o nailon de una longitud de 100 metros como mínimo los cuales deben estar fijos en los ejes de los buzones (se indica el procedimiento a los trabajadores para que se realice correctamente). Con respecto al ancho de la zanja, este variará de acuerdo al tipo de terreno y profundidad que se requieran. Así, por ejemplo, en un terreno normal en donde se requiera usar una tubería de DN 200 mm, el ancho que correspondería sería de 80 cm, donde los trabajadores están expuestos a los peligros.

Foto 8. Trazo para excavación de zanja



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Riesgo físico de ruido en trazo para excavación de zanja*

	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo o máximo db(A)	Promedio global db(A)
Trazo para excavación de zanja	0.5	97	2	Prueba 1	66.6	61.91	75.35	71.39	71.88	67.90
				Prueba 2	57.98		68.58		64.76	
				Prueba 3	61.15		70.25		67.05	

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a los trazos realizados para excavación de zanja, se llevaron a cabo 3 pruebas, siendo el promedio de los valores mínimos 61.91 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 71.39 db(A), siendo el promedio global 67.90 db(A), valor que está por debajo del límite máximo permisible de 97 db(A), tomado en un tiempo de permanencia de 30 minutos, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación y Seguridad G.050 (Por lo tanto, si cumple).

### Excavación de zanja

La excavación debe ser posible de forma manual o con herrajes (excavadora). En el caso de que se termine por la vía dura, se establecerá una longitud de exhumación esperada para cada individuo, según lo indicado por la profundidad y la cantidad de trabajadores. Con los aparatos, se espera la ayuda de un solo individuo para dirigir al administrador en la remoción, mostrando la profundidad con un poste de hierro o un nivel de madera. De la misma manera, el administrador del aparato debe ser dirigido para que durante su trabajo no dañe

ninguno de los establecimientos de las diferentes administraciones en el espacio de trabajo. El desarrollo hecho a mano es más lento sin embargo el desenterramiento es uniforme y, posteriormente, el refinamiento del canal es insignificante. Con el hardware, el desarrollo es más rápido, sin embargo, el refinamiento en realidad necesita la ayuda del trabajo sin talento. Por otra parte, en suelos arenosos y frágiles, el destape es más peligroso, por lo que se utiliza el apuntalamiento del canal.



Ilustración 6 Excavación de zanja

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Riesgo físico de ruido en excavación de zanja manual

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	Nº de trabajadores expuestos	Nº de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo máximo db(A)	Promedio global db(A)
Excavación de zanja (manual)	8	85	16	Prueba 1	56.34		78.88		68.76	<b>66.59</b>
				Prueba 2	52.86	55.71	72.78	75.21	63.88	
				Prueba 3	57.94		73.96		67.12	

Fuente. Elaboración propia

Para la excavación de zanja (Manual), se realizaron 3 pruebas; siendo el promedio de los valores mínimos 55.71 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 75.21 db(A), siendo el promedio global 66.59 db(A), valor que está por debajo del límite máximo permisible de 85 db(A), en un tiempo de permanencia de 8 horas, establecida en la NTE G.050 Seguridad durante la

Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición), encontrándose dentro de los estándares (Cumple)

### **Preparación de Cama de Apoyo para Tuberías**

El material de lámina de arena gruesa y adicionalmente afirmado que provendrá de la cantera más cercana de la obra y la naturaleza del material será recién avalada por la Supervisión, a raíz de haber sido avalada la naturaleza del material este será adecuadamente posicionado, emparejado y será compactado para que no haya presencia de vacíos. El espesor del lecho de arena o del material elegido será según las cosas y el tipo de suelo.

**a.- En terrenos normales y semirocosos.** - Será explícitamente de arena gruesa o roca, que se ajusta a los atributos esperados como material elegido, excepto por su granulometría. Tendrá un espesor de al menos 0,10 m. debidamente compactado u obligado (si surgiera una ocurrencia de roca), estimado a partir de la parte inferior de alguna porción del cuerpo de la línea, dado que igualmente concuerda con el estado de extensión de 0,05 m. que debe existir entre la masa externa de la junta de la línea y la parte inferior del canal exhumado. Sólo en el caso de que surja un canal, en el que se haya encontrado material arenoso, no se necesitará material de lámina.

**b.- En terreno rocoso.** - El material y condición del inciso, pero con el espesor no menor de 0.15 m.

**c.- En terreno inestable (arcillas expansivas, limos, etc.).** - El material de lámina será ejecutado por las sugerencias del modelista. En los casos de suelos en los que se encuentren capas de relleno no consolidado, material natural dudoso y además basura, será vital la revisión y las propuestas de un experto en mecánica de suelo.

**Procedimiento Constructivo.** - Se colocará una capa de material fino, recogido (aparte de piedras o cuerpos desconocidos), con un espesor de 6". Las líneas deben quedar en la parte inferior del canal, en la totalidad de su aumento. Suponiendo que la base sea un material delicado y fino, sin piedras y que pueda ser emparejado con facilidad, no es importante utilizar un relleno de base excepcional, que estará al tacto del jefe.

**Sistema de Control.** - El ensayo de densidad de campo deberá realizarse mínimo 02 ensayos por tramo, debiéndose presentar 06 paneles fotográficos como mínimo por ensayo.

- La suciedad no debe ser utilizada prontamente alrededor de la línea, ya sea para el lecho, la incrustación lateral o la superior.
- - Previo a la ejecución de la obra, se deberá mencionar lo siguiente para que sea avalado por el Supervisor.

**Método de medición.** -La estimación se hará en metros directos de canal debidamente afinado y nivelado, estimado en su posición única. La estimación excluirá las longitudes más allá de los puntos de corte indicados en los planos y que no hayan sido avaladas recientemente por el Supervisor y adicionalmente por el Inspector.



*Ilustración 7* Preparación de cama de apoyo para tuberías

*Fuente.* Elaboración propia

Tabla 21. *Riesgo físico de ruido en preparación de cama de apoyo para tuberías*

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo máximo db(A)	Promedio global db(A)
Preparación de cama de apoyo para tuberías	1	94	10	Prueba 1	57,16		62,76		60,94	<b>65.38</b>
				Prueba 2	61,80	<b>60.61</b>	65,34	<b>68.11</b>	64,12	
				Prueba 3	62,88		76,24	71,08		

*Fuente.* Elaboración propia

Para la actividad de preparación de cama de apoyo para tuberías, se realizó 3 pruebas, siendo el promedio de los valores mínimos 60.61 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 68.11 db(A), siendo el promedio global 65.38 db(A), valor que está por debajo del límite máximo permisible de 94 db(A) en un tiempo de permanencia de 1 hora, establecida en la NTE G.050 Seguridad

durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición), encontrándose dentro de los estándares (Cumple).

### Colocación de puntos de nivel y alineación

En esta actividad laboral se colocan unas estacas de fierro en determinadas distancias entre dos buzones (tramos), de esta manera queda fijada la pendiente de la tubería que se va a instalar. Estos puntos quedarán situados o fijados cada 10 metros, colocando una estaca a nivel de la clave del tubo. Serán necesario utilizar equipos o herramientas topográficos el cual es manejado por el topógrafo o ingeniero residente. Para realizar el alineamiento se colocan cordeles resistencias de nailon de 100 m de longitud como mínimo.

Foto 11. Colocación de puntos de nivel y alineación



Fuente. Elaboración propia

Tabla 22. Riesgo físico de ruido en colocación de puntos de nivel y alineación

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo máximo db(A)	Promedio global db(A)
Colocación de puntos de nivel y alineación	0.5	97	4	Prueba 1	68.04	62.83	81.94	71.11	76.08	68.13
				Prueba 2	58.58		67.04		63.86	
				Prueba 3	61.88		64.36		64.44	

Fuente. Elaboración propia

Para la actividad de colocación de puntos de nivel y alineación, se realizó se ejecutaron 3 pruebas, siendo el promedio de los valores mínimos 62.83 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 71.11 db(A), siendo el promedio global 68.13 db(A), valor que está por debajo del límite máximo permisible de 97 db(A) en un tiempo de permanencia de 30 min, establecida en la

NTE G.050 Seguridad durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición), encontrándose dentro de los estándares (Cumple).

### Instalación de tubería de desagüe

Con respecto al establecimiento de los colectores de residuos, es importante considerar el tipo de línea a introducir. Para estos casos se utilizan tuberías de PVC ya que la plomada y el establecimiento son básicos, ya que sólo se utiliza grasa para pasar de una línea a otra (cuando hay tuberías con anillos elásticos) o bien pasta (cuando no hay anillos). Para ajustar las líneas es importante poner dos cuerdas; una estará en la parte superior y la otra en el borde de la línea. Se pondrá una areola de 0,80 m en el vano y en la salida de los buzones.



Ilustración 8 Colocación de puntos de nivel y alineación

Fuente. Elaboración propia

Tabla 23. Riesgo físico de ruido en instalación de tubería de desagüe

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo máximo db(A)	Promedio global db(A)
Instalación de tubería de desagüe	2	91	10	Prueba 1	51.94	58.87	75.76	72.13	64.74	66.61
				Prueba 2	61.18		72.28		68.44	
				Prueba 3	63.50		68.34		66.64	

Fuente. Elaboración propia

Para la actividad de colocación de puntos de nivel y alineación, se ejecutaron 3 pruebas, siendo el promedio de los valores mínimos 58.87 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 72.13 db(A), siendo el promedio global 66.61 db(A), valor que está por debajo del límite máximo permisible de 91 db(A) en un tiempo de permanencia de 2 horas, establecida en la NTE G.050 Seguridad durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición), encontrándose dentro de los estándares (Cumple).

### **Relleno y compactado de zanja**

La superficie sobre la que se va a colocar el material de relleno debe estar libre de bloques, agujeros, secciones libres, agua estancada o corriente y, a causa del material libre, debe estar suficientemente saturada, escarificada y compactada. La posición del relleno debe ser exacta, de acuerdo con las líneas y niveles demostrados en los planos. El relleno de material granular se construirá en capas uniformes en toda la anchura de la pieza y en las longitudes que sean posibles para las técnicas de tracción, mezcla, riego o secado y compactación utilizadas. No se utilizarán capas de más de veinte centímetros (30 cm) de espesor sin la aprobación expresa de la Supervisión.

Cada capa de relleno o banco se mojará o secará hasta alcanzar un contenido de humedad importante para garantizar la mayor compactación. Cuando sea importante garantizar la uniformidad del material, éste se mezclará utilizando una plancha de surco, una grada u otra estrategia comparable aprobada por el Supervisor. En el caso de que la capa exterior de cualquier capa de incrustación, que haya sido compactada, resulte ser excesivamente lisa e impenetrable para adherirse suficientemente a las capas resultantes, dicha superficie se relajará mediante escarificación u otra estrategia avalada antes de colocar las capas siguientes sobre ella.



Ilustración 9. Relleno y compactado de zanja

Fuente. Elaboración propia

Cualquier material de relleno que se vuelva insatisfactorio después de la colocación de la incrustación será retirado y sustituido, sin necesidad de un pago adicional por ello. Las incrustaciones se conservarán y mantendrán en buen estado hasta que comience el desarrollo de la siguiente capa.

Tabla 24. Riesgo físico de ruido en relleno y compactado de zanja

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	N° de pruebas	Mínimo db(A)	Promedio mínimo db(A)	Máximo db(A)	Promedio máximo db(A)	Monitoreo máximo db(A)	Promedio global db(A)
Relleno y compactado de zanja	4	88	12	Prueba 1	67.74	63.77	94.68	97.69	89.21	92.44
				Prueba 2	55.86		97.98		90.01	
				Prueba 3	67.70		100.42		98.12	

Fuente. Elaboración propia

Para la actividad en relleno y compactado de zanja, se ejecutaron 3 pruebas, siendo el promedio de los valores mínimos 63.77 db(A), con respecto al promedio de los valores máximos se obtuvo 97.69 db(A), siendo el promedio global 92.44 db(A), valor por encima del límite máximo permisible de 92.44 db(A) en un tiempo de permanencia de 4 horas, establecida en la NTE G.050 Seguridad durante la Construcción (Nivel de ruido por tiempo de exposición), encontrándose dentro de los estándares (**No Cumple**).

## Comparativo del riesgo físico de ruido en tendido de tubería

Tabla 25. Cuadro comparativo del riesgo físico de ruido en tendido de tubería

Actividad de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite máximo permisible db(A)	N° de trabajadores expuestos	Mínimo db(A)	Máximo db(A)	Monitoreo promedio db(A)	Conclusión
Trazo para excavación de zanja	0.5	97	2	61.91	71.39	67.90	Cumple
Excavación de zanja (manual)	8	85	16	55.71	75.21	66.59	Cumple
Preparación de cama de apoyo para tubería	1	94	10	60.61	68.11	65.38	Cumple
Colocación de puntos de nivel y alineación	0.5	97	4	62.83	71.11	68.13	Cumple
Instalación de tubería de desagüe	2	91	10	58.87	72.13	66.61	Cumple
Relleno y compactación de zanja	4	88	12	63.77	97.69	92.44	No Cumple

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro comparativo de tendidos de tuberías, para la actividad relleno y compactación de zanja se obtuvo como resultado 92.44 db(A), **no se cumple** con los LMP (límites máximos permitidos) para la exposición al ruido, mientras que el resto de actividades cumplen los LMP.

## b) Riesgo físico por iluminación (tendido de tubería)

Tabla 26. Cuadro comparativo del riesgo físico de iluminación en tendido de tubería

Riesgo físico de iluminación									
Actividad de trabajo	Lugar	Hora	Límite máximo permisible	N° de trabajadores expuestos	Máximo	Mínimo	Promedio	Monitoreo	
Corte de madera para entubados	Taller de carpintería	09:00:00	300	4	293	286	291.5	308.8	Cumple
		09:10:00			288	282	287.0		
		09:20:00			296	278	289.0		
		09:30:00			364	344	356.5		
		09:40:00			324	312	320.0		
		01:40:00	296		268	284.5	285.3	No cumple	
		01:50:00	302		260	283.0			
		02:00:00	294		266	282.5			
		02:10:00	288		306	299.0			
		02:20:00	286		264	277.5			

Fuente. Elaboración propia

Teniendo como conocimiento que el límite mínimo aceptable de iluminación es 300lux, de acuerdo con el DS 024-2019 EM, realizada la labor de corte de madera para entubado se realizaron 5 pruebas en horarios de la mañana, siendo el valor promedio 308.8lux, lo que es aceptable, por lo tanto, si cumple; así también se tomaron 5 pruebas en horarios de tarde siendo el promedio 285.3lux, casi el valor permisible (300lux), pero no cumple con lo solicitado.

**c) Riesgo físico producto de la radiación (tendido de tubería)**

Tabla 27. Categoría de exposición a la radiación UV *Tabla de colores - SENAMHI*

Riesgo	Índice UV
Mínimo	1-2
Bajo	3-5
Moderado	6-8
Alto	9-11
Muy alto	12-14
Extremo	>14

Fuente. SENAMHI

Tabla 28. Cuadro comparativo del riesgo físico de radiación en tendido de tubería

Producción	Trabajadores expuestos	Periodo	Unidad	Monitoreo	Nivel de riesgo según SENAMHI	Clasificación de riesgo según SENAMHI
Tendido de tubería	41	8:30 8:45	mW/cm <sup>2</sup>	4.42	3-5	Bajo
	41	11:30 11:45	mW/cm <sup>2</sup>	10.34	9-11	Alto
	41	15:00 15:15	mW/cm <sup>2</sup>	6.44	6-8	Moderado

Fuente. Elaboración propia

En el área de trabajo tendido de tubería, se obtuvo un promedio de: 4.42mW/cm<sup>2</sup>. entre las 08:30 am. y 08:45 am. alcanzando un nivel de riesgo bajo según SENAMHI. 10.34mW/cm<sup>2</sup>. entre las 11:30 m. y 11:45 pm. alcanzando un nivel de riesgo alto según SENAMHI. 6.44mW/cm<sup>2</sup>. entre las 15:00 pm. y 15:15 pm. alcanzando un nivel de riesgo moderado según SENAMHI.

**d) Riesgo físico producto de la temperatura (tendido de tubería)**

Tabla 29. Cuadro comparativo del riesgo físico de temperatura(°C) en tendido de tubería

Temperatura °C entorno de trabajo (campo abierto)					
	Hora		Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Promedio °C
Tendido de tubería	7:00:00 am	8:00:00 am	16.8	18.6	17.7
	8:00:00 am	9:00:00 am	17.4	19.4	18.4
	9:00:00 am	10:00:00 am	19.8	21.3	20.6
	10:00:00 am	11:00:00 am	24.6	26.2	25.4

11:00:00 am	12:00:00 pm	25.4	27.1	26.3
12:00:00 pm	1:00:00 pm	25.0	26.6	25.8
1:00:00 pm	2:00:00 pm	24.6	25.7	25.2
2:00:00 pm	3:00:00 pm	21.3	22.8	22.1
3:00:00 pm	4:00:00 pm	19.6	20.5	20.1
4:00:00 pm	5:00:00 pm	18.8	19.8	19.3

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de medida de temperatura en campo a la luz del día, se tomaron diferentes horarios para el muestreo, durante las horas de la mañana se realizaron 5 muestras, teniendo como resultado mínimo de temperatura promedio 17.7°C (entre las 7:00 y 8:00 a.m.) y como resultado máximo promedio 26.8°C (entre las 12:00 y 1:00 p.m.), en el horario de la tarde se realizaron 5 muestras siendo la temperatura mínima promedio 19.3°C y la temperatura máxima promedio 25.8°C. Todas las temperaturas se encuentran con valores aceptables.

#### 4.2.2. Riesgos Químicos

##### **Monitoreo de material particulado menos a 10 µm (pm10) o método activo.**

Los métodos activos se caracterizan por la succión del aire a través de un medio de absorción con una bomba, así mismo para la determinación de partículas se utiliza esta metodología. Los aparatos utilizados para este método se les conocen como “Equipo Impactador Harvard” o simplemente “MiniVol” o Microvol, que consta del Impactador, una bomba de succión, restrictor de flujo (2.0 l/min.) y un Timer para su programación, además de filtros de teflón, de 10.0 [µm] de porosidad y 37 [mm] de diámetro para la toma de muestra durante 24 horas continuas.

El gráfico inferior muestra el procedimiento de la toma de muestra dentro del microvol. Ingresando el aire por la parte superior mediante succión hasta depositarse el material particulado en el filtro que se encuentra en el interior del equipo durante un espacio de tiempo de 24 horas.

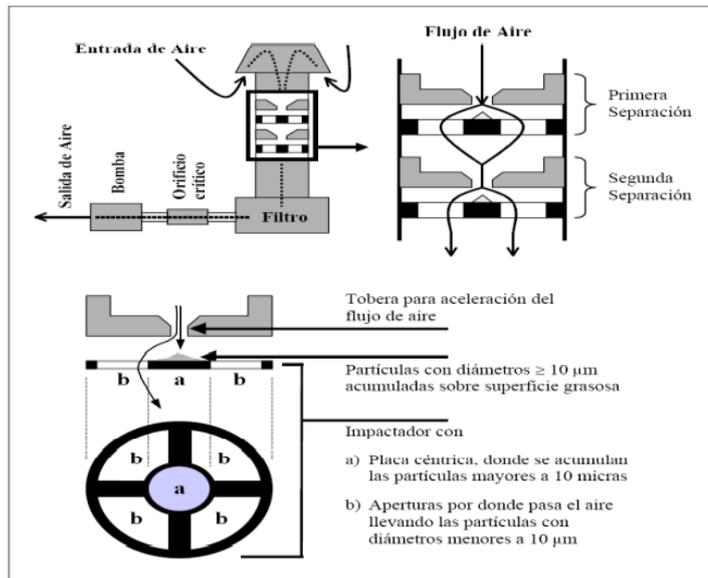


Ilustración 10 Esquema del funcionamiento del impactador PM10

Fuente. COSUDE

Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) (métodos pasivos) ECA 100pg/m <sup>3</sup> anual					
1	2	3	4	5	6
25	36	48	66	38	48
30	26	52	67	36	49
29	26	49	63	38	46
27	25	50	61	39	50
21	19	51	59	35	45
19	18	40	55	34	44

Fuente. Elaboración propia

Nota: Como se puede apreciar en la tabla superior haciendo una comparación del ECA para Material Particulado Menor a 10 micras (PM10) que es de 100 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) para 24 horas, con los resultados obtenidos en campo en las diferentes fechas y los distintos colectores, estos están por debajo del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) dictado por el MINAM, como se observa en el cuadro en la columna 4 se encuentran las mayores concentraciones de PM10 con 66 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y 67 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) respecto a las otras columnas y las concentraciones más bajas en los columna 1 y 2 con concentraciones de 19 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y 18 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) respectivamente. En forma general se puede decir que se están cumpliendo con los ECAs establecidos en la norma porque se encuentran por debajo de éstas.

**Monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por método pasivo.**

Para el monitoreo de Dióxido de Nitrógeno se utilizaron los tubos pasivos que se colocan entre 3 y 5 metros de altura, con la ayuda de una escalera, reemplazando los tubos que pasaron su periodo de exposición por los nuevos; se embolsan y anotan la hora de recojo y exposición tanto del monitoreo pasado como del nuevo. El tiempo de exposición varía entre 27 a 33 días.

### La determinación de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Este método está basado en el método de Palmes y la ley de Fick, el cual no requiere de energía eléctrica para su operación. Los dispositivos tienen la forma de tubos, los cuales colectan las moléculas del contaminante por difusión molecular a lo largo del tubo inerte hacia un medio absorbente. Los tubos pasivos llevan en un extremo una solución portadora que colecta las moléculas del contaminante por difusión pasiva como se ve en la figura.

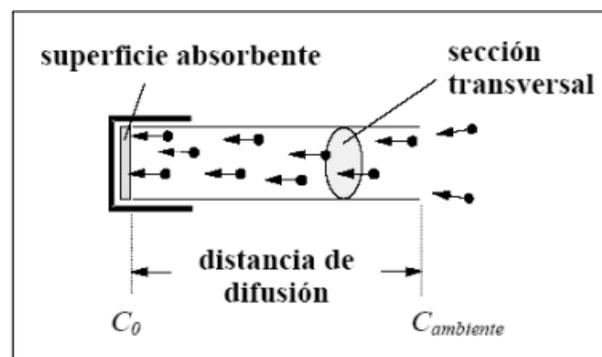


Ilustración 11 Esquema de funcionamiento monitoreo d

Fuente: COSUDE



Ilustración 12 Monitoreo de dióxido de nitrógeno por método pasivo

Tabla 30. Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) ECA 100pg/m<sup>3</sup> anual

Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) (métodos pasivos) ECA 100pg/m <sup>3</sup> anual					
1	2	3	4	5	6
14.25	13.80	14.30	15.21	13.90	14.10
14.80	14.50	15.20	15.60	14.03	14.15
14.90	14.42	15.73	16.24	14.65	14.35
15.02	14.75	15.93	16.12	15.00	15.32
14.75	14.62	15.84	15.97	14.89	15.17
13.85	13.93	15.10	15.38	14.41	14.83

*Fuente.* Elaboración propia

Nota: Como se puede observar en la tabla N° 302 el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) que es de 100 (µg/m<sup>3</sup>) anual, haciendo una comparación con los resultados obtenidos en campo en las diferentes fechas y los distintos colectores, estos están por debajo del (ECA) dictado por el MINAM, como se puede apreciar en la columna se encuentran las mayores concentraciones de NO<sub>2</sub> con 16.24 (µg/m<sup>3</sup>) y octubre con 16.12 (µg/m<sup>3</sup>) respecto a las otras columnas y las concentraciones más bajas en las columnas 1 y 2 con concentraciones de 13.85 (µg/m<sup>3</sup>) y 13.93 (µg/m<sup>3</sup>) respectivamente. En forma general se puede decir que se están cumpliendo con los ECAs establecidos en la norma porque se encuentran por debajo de estas.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1. Discusión de resultados**

En la obra Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias, realizada en el Centro Poblado de Ingenio en Huaura, durante el año 2021; se identificaron tanto riesgos físicos como químicos. En cuanto a los riesgos físicos se evaluó: ruido, iluminación, temperatura y radiación. Para los riesgos químicos se consideró: material particulado (polvo) menor a 10 micras y dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub> gas), los cuales causan enfermedades laborales u ocupacionales de los trabajadores que están en la obra. Este resultado guarda similitud con lo expresado por Romero y Cruzado (2020) quienes proponen el seguimiento y control para proyectos de saneamiento y pavimentación con metodología PMI, en zona urbana en el distrito de Moche. Los resultados muestran la deficiencia en el seguimiento y control, presentándose riesgos físicos y químicos, siendo los primeros un 67% y el segundo 33%. Concluyeron además que la instauración de un sistema de supervisión y control necesita del diseño previo de una línea que tenga definidos los objetivos y establezcan la forma en que se llevará a cabo la obra, desde un punto de vista organizacional, temporal y económico

Se determina que, En la tarea elaboración de buzones en general se presenta riesgo por exposición a radiación no ionizante (UV) en 30 trabajadores que equivalen al 60% de la muestra (50); por lo tanto, es necesario realizar charlas de seguridad sobre el uso adecuado del protector solar en horas de trabajo, sobre todo en horarios donde la radiación es mayor. Este resultado guarda similitud con lo

expresado por Farfán, Cáceres y Prudencio (2019) cuya finalidad fue evaluar y controlar los peligros físicos y sintéticos en la obra del marco de alcantarillado en Cusco. Los resultados mostraron que los riesgos realmente relacionados con la radiación solar que afectó al 85% de los trabajadores y el ruido con un 56% de trabajadores; ya que estos dos factores propician riesgos en la salud, como quemaduras de piel, deterioro de la piel, principio de cáncer a la piel, pérdida de la audición; en cuanto a los factores químicos se encontró que el polvo ha causado mayores problemas en 87% de los trabajadores y el gas sólo afectó a 34%, como consecuencia se ha tenido la presencia de irritación de las vías respiratorias, intoxicación, ojos rojos, etc.

Los peligros reales se controlaron mediante controles funcionales, por ejemplo, la eliminación, la sustitución, el diseño, la gestión y el equipo defensivo individual (preparación o charlas sobre la utilización del seguro, preparación en la seguridad auditiva, equipo defensivo individual y la utilización del seguro solar). Los peligros compuestos se limitaron mediante controles funcionales esto implica una generación de un plan de seguridad. Guardando similitud con lo expresado por su parte, Pachay (2019) trabajó en la elaboración de un manual de riesgo laboral para obras de agua potable y alcantarillado en Ecuador y su objetivo fue la prevención de accidentes laborales. El tipo de investigación fue descriptivo y de campo, se trabajó con la técnica de la encuesta. La muestra elegida para el estudio fueron 200 trabajadores de una empresa municipal. Los resultados de la investigación mostraron que el municipio no cumple con las normas ni requerimientos técnicos establecidos por la ley. Por lo tanto se estableció un presupuesto para generar un plan de gestión de seguridad, teniendo en cuenta

estudio estadístico para determinar cuántos accidentes laborales se han producido en los últimos años en la Municipalidad del Cantón Santa Cruz.

En las tareas de de vaciado y corte de madera para la tapa t techo de los buzón existe expocion al ruido, también presenta el riesgo por baja iluminación en la tarea de corte, por lo tanto es indispensable usar herramientas, protocolos y matrices de identificación de riesgos para evitar riesgos físicos y químicos. Guardando similitud con lo expresado por su parte. Delgado (2020) quien se propuso diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los riegos laborales, la investigación es de nivel descriptivo,. Los resultados determinaron que aplicando las normas OHSAS 18001, un 51% se obtuvo un avance documentario respecto a los riesgos laborales, con un total de 12 procedimientos y tres formatos como instrumento. Respecto al aspecto económico se encontró que el diseño de un manual de riesgos laborales está cubierto dentro de los gastos de la empresa Málaga Hnos.

### MATRIZ DE CONTROLES DE RIESGOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Trazado de Buzones	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	4	0%					Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.
		Altas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.					Uso de carpas y/o malla rashell	Charla de seguridad, capacitación a exposición de altas temperaturas	EPPs básico, cortaviento.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.							Procedimiento de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Excavación de Buzones (manual)	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	6	0%			Uso de retro-excavadora		Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.
	Químico	Gases	Contacto y/o inhalación de gases.	Irritación en vías respiratorias, piel y otras mucosas, cáncer, intoxicación, quemaduras, fatalidad.					Respetar señalización de seguridad vial, semáforos y cruces peatonales.		
		Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.					Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4	
		Partículas o materiales suspendidos.	Contacto con partículas o materiales proyectados	Irritación, heridas, incrustaciones, quemaduras, contusiones					Uso de extractor para aire (material particulado)	Respiradores con doble filtro.	

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Vaciado del Cuerpo de Buzones	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	12	0%	Retirar del área de trabajo los equipos de poder que produzcan ruido excesivo.	Cambios de equipos de protección auditiva	Aislamiento de las fuentes que generan ruido	Charlas de seguridad, capacitación en protección auditiva, monitoreo de ruido, límites máximos permisibles.	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		Altas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.					Uso de carpas y/o malla rashell.	Charlas de seguridad, capacitación a exposición de altas temperaturas.	EPPs básico, cortaviento.
		Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.						Charlas de seguridad.	EPPs básicos, uso de protector solar.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94-4.

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Encofrado de techo de buzón	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	4	0%	Retirar del área de trabajo los equipos de poder que produzcan ruido excesivo.	Cambios de equipos de protección auditiva	Aislamiento de las fuentes que generan ruido	Charlas de seguridad, capacitación en protección auditiva, monitoreo de ruido, límites máximos permisibles.	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.						Charlas de seguridad.	EPPs básicos, uso de protector solar.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Vaciado de techos de buzones.	Físico	Ruido	<b>Exposición a ruido</b>	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	6	12%	Retirar del área de trabajo los equipos de poder que produzcan ruido excesivo.	Cambios de equipos de protección auditiva	Aislamiento de las fuentes que generan ruido	Charlas de seguridad, capacitación en protección auditiva, monitoreo de ruido, límites máximos permisibles.	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.						Charlas de seguridad.	EPPs básicos, uso de protector solar.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Desencofrado de techo de Buzón.	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	4	0%		Sustituir por retro-excavadoras nuevas		Capacitación en uso de señales sonoras (claxon)	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		Baja iluminación.	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a mayores watts	Monitoreo de límites permisibles de iluminación.	EPPs básico.	
		Iluminación excesiva.	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a menores watts	Monitoreo de límites permisibles de iluminación.	EPPs básico.	
	Químico	Polvos orgánicos	Inhalación de polvos orgánicos	Irritación en vías respiratorias, alergias, bronquitis.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94-4.

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Corte de madera para tapa de buzón	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	6	12%		Sustituir por retroexcavadoras nuevas		Capacitación en uso de señales sonoras (claxon)	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		<b>Baja iluminación</b>	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambre, agotamiento, golpe de calor			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a mayores watts	Monitoreo de límites permisibles de iluminación.	EPPs básico.	
		Iluminación excesiva	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a menores watts	Monitoreo de límites permisibles de iluminación.	EPPs básico.	

	Químico	Polvos orgánicos	Inhalación de polvos orgánicos	Irritación en vías respiratorias, alergias, bronquitis.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94-4.
--	---------	------------------	--------------------------------	---	--	--	--	--	--	---------------------------	---

Fuente. Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Elaboración de buzones	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	30	60 %	Retirar del área de trabajo los equipos de poder que produzcan ruido excesivo.	Cambios de equipos de protección auditiva	Aislamiento de las fuentes que generan ruido	Charlas de seguridad, capacitación en protección auditiva, monitoreo de ruido, límites máximos permisibles.	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.

		Radiación solar	<b>Exposición a radiación no ionizante (UV)</b>	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.						Charlas de seguridad.	EPPs básicos, uso de protector solar.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Trazo para excavación de zanja.	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	2	%					Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.

		Altas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.					Uso de carpas y/o malla rashell	Charla de seguridad, capacitación a exposición de altas temperaturas	EPPs básico, cortaviento.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Excavación de Zanjas (manual)	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	16	0%			Uso de retro-excavadora		Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.
	Químico	Gases	Contacto y/o inhalación de gases.	Irritación en vías respiratorias, piel y otras mucosas, cáncer, intoxicación, quemaduras, fatalidad.						Respetar señalización de seguridad vial, semáforos y cruces peatonales.	

		Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4
		Partículas o materiales suspendidos.	Contacto con partículas o materiales proyectados	Irritación, heridas, incrustaciones, quemaduras, contusiones					Uso de extractor para aire (material particulado)		Respiradores con doble filtro.

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Preparación de Cama de Apoyo para Tuberías	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	10	0%			Uso de retro-excavadora.		Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.

		Altas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.					Uso de carpas y/o malla rashell	Charla de seguridad, capacitación a exposición de altas temperaturas	EPPs básico, cortaviento.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Colocación de Puntos de Nivel y Alineación.	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	4	0%			Uso de retro-excavadora.		Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.
	Químico	Partículas o materiales suspendidos.	Contacto con partículas o materiales proyectados	Irritación, heridas, incrustaciones, quemaduras, contusiones					Uso de extractor para aire (material particulado)		Respiradores con doble filtro.

		Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4
--	--	--------------------	----------------------------------	---	--	--	--	--	--	---------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Instalación de tuberías de desagüe.	Físico	Radiación solar	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.	10	0%			Uso de retroexcavadora		Uso de protector solar, lentes con protector UV, cortaviento.
	Químico	Gases	Contacto y/o inhalación de gases.	Irritación en vías respiratorias, piel y otras mucosas, cáncer, intoxicación, quemaduras, fatalidad.						Respetar señalización de seguridad vial, semáforos y cruces peatonales.	

		Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4
		Partículas o materiales suspendidos.	Contacto con partículas o materiales proyectados	Irritación, heridas, incrustaciones, quemaduras, contusiones						Uso de extractor para aire (material particulado)	Respiradores con doble filtro.

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Elaboración de buzones	Físico	Ruido	<b>Exposición a ruido</b>	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	12	24%	Retirar del área de trabajo todos los equipos que produzcan ruido excesivo.	Cambios de equipos de protección auditiva	Aislamiento de las fuentes que generan ruido	Charlas de seguridad, capacitación en protección auditiva, monitoreo de ruido, límites máximos permisibles.	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.

		Radiación solar	<b>Exposición a radiación no ionizante (UV)</b>	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.						Charlas de seguridad.	EPPs básicos, uso de protector solar.
	Químico	Polvos inorgánicos	Inhalación de polvos inorgánicos	Irritación en vías respiratorias y otras mucosas, patología alérgica, neumoconiosis, intoxicación con polvo de metales.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94.4

Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN DE RIESGO INHERENTE				CONTROLES OPERACIONALES				
TAREA	RIESGO	PELIGRO O EVENTO PELIGROSO	RIESGO O EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA O DAÑOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	% DE AFECTADOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Corte de madera para entubado	Físico	Ruido	Exposición a ruido	Pérdida auditiva inducida por ruido, estrés, hipoacusia.	4	8%		Sustituir por retroexcavadoras nuevas		Capacitación en uso de señales sonoras (claxon)	EPPs básico, tapones auditivos tipo copa y tipo audífono.
		<b>Baja iluminación</b>	Exposición a altas temperaturas	Sincope por calor, deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor.			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a mayores watts	Monitoreo de límites permisibles de	EPPs básico.	

									iluminación.		
		Iluminación excesiva.	Exposición a radiación no ionizante (UV)	Quemaduras en la piel, hiperpigmentación, deterioro de la piel, queratoconjuntivitis.			Retiro de fluorescentes dañados.	Cambio de fluorescentes a menores watts	Monitoreo de límites permisibles de iluminación.		EPPs básico.
	Químico	Polvos orgánicos	Inhalación de polvos orgánicos	Iritación en vías respiratorias, alergias, bronquitis.						Procedimiento de trabajo.	EPPs básico, respirador con doble filtro normado Z94-4.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- En la obra Renovación de Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias, realizada en el Centro Poblado de Ingenio en Huaura, durante el año 2021; se identificaron tanto riesgos físicos como químicos. En cuanto a los riesgos físicos se evaluó: ruido, iluminación, temperatura y radiación. Para los riesgos químicos se consideró: material particulado (polvo) menor a 10 micras y dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub> gas), los cuales causan enfermedades laborales u ocupacionales de los trabajadores que están en la obra. De acuerdo a los resultados se concluye que en la obra se producen riesgos físicos y químicos que atentan contra la salud de los trabajadores.
- En la tarea de vaciado de techos de buzones existe demasiada exposición al ruido siendo afectados 6 trabajadores que equivalen a un 12% de la muestra (50); por lo tanto, es necesario utilizar tapone auditivos tipo copa y tipo audífono, en caso ya los tuvieran sería necesario verificar si aún están en buen uso.
- En la tarea corte de madera para tapa de buzón se presenta riesgo por baja iluminación lo que perjudica a 6 trabajadores equivalente a un 12% de la muestra (50), así también se presentó baja iluminación en la tarea de corte de madera para entubado lo que perjudica la salud de los 4 trabajadores que equivalen a un 8% de la muestra (50); por lo tanto, es necesario cambiar los fluorescentes a mayor cantidad de watts y monitorear su funcionamiento.
- En la tarea elaboración de buzones en general se presenta riesgo por exposición a radiación no ionizante (UV) en 30 trabajadores que equivalen al 60% de la muestra (50); por lo tanto, es necesario realizar charlas de seguridad sobre el uso adecuado del protector solar en horas de trabajo, sobre todo en horarios donde la radiación es mayor.
- En cuanto a los juegos de sustancias que pueden provocar enfermedades relacionadas con la palabra, se ha observado que las partículas de menos de 10 micras (llamadas polvo) tienen una recurrencia de gestos superior al 73%, comparable a la de 38 obreros, y el gas de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) tiene una recurrencia de reconocimiento inferior al 20%, idéntico a 21 especialistas, Estos dos elementos están disponibles en cada uno de los ejercicios realizados,

influyendo en las dolencias de los trabajadores, por ejemplo, molestias del lote respiratorio, capas mucosas, patología hipersensible, neumoconiosis y embriaguez de residuos, que causan enfermedades relacionadas con la palabra a largo plazo.

- Los peligros reales se controlaron mediante controles funcionales, por ejemplo, la eliminación, la sustitución, el diseño, la gestión y el equipo defensivo individual (preparación o charlas sobre la utilización del seguro, preparación en la seguridad auditiva, equipo defensivo individual y la utilización del seguro solar). Los peligros compuestos se limitaron mediante controles funcionales: finalización, sustitución, diseño, reglamentación y equipo defensivo individual (sistema de trabajo, EPI esencial, respirador de doble canal, preparación sobre la contaminación por gases tóxicos y utilización de equipo de bienestar adecuado) (véase el anexo 2).

## **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que en las obras de saneamiento que realizan las Municipalidades se implemente una correcta evaluación respecto a controles de riesgo en las diferentes operaciones que se realizan a través de un monitoreo constante.
- Todos los sistemas de gestión de seguridad de las obras de saneamiento deben integrar las matrices IPERC.
- Utilizar como un estudio de diagnóstico la presente información para minimizar las enfermedades ocupacionales debido a problemas originados por riesgos físicos o químicos.
- Considerar los instrumentos correctos para la evaluación de riesgo, teniendo en cuenta que su precisión ayudará mucho en la toma de decisiones.
- Toda obra de saneamiento debe considerar dentro de su expediente técnico a un ingeniero especialista en seguridad y salud laboral.
- Se recomienda considerar la evaluación de la vibración como un riesgo físico y trabajar en su control.
- Cumplir en todo momento con las normas establecidas para cuidar la salud de los trabajadores protegiéndolos y no exponiéndolos a riesgos físicos y químicos.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS

#### 7.1. Fuentes documentales

##### 7.1.1. Fuentes bibliográficas

Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica, Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima, Lima, Perú: San Marcos.

Días, P. (2011). *Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.

Dzul, M. (2019). *Fundamentos de la Metodología*. Editorial SUV. México.

Gallego, Á. (2006). *Manual Para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales*. Programa, Formativo. España: Lex Nova.

Gonzales, R. (2003). *Prevención de Riesgos Laborales*. España: Editorial Paraninfo S.A.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Latinoamérica. 6ta. Edición. Mc Graw Hill.

Mancera, M. y Mancera, T. (2016). *Seguridad y salud en el trabajo*. Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.

Sibaja, R. C. (2012). *Salud Y Seguridad en El Trabajo*. Costa Rica: EUNED.

SUNAFIL. (2018). *Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima, Perú

##### 7.1.2. Fuentes electrónicas

Delgado, F. (2020). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la norma OHSAS 18001 para la reducción de riesgos laborales en la empresa constructora Málaga Hnos. S.A.* Recuperado de: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7600>

- Escalante, E. (2020). *Actualización de la matriz de peligros, evaluación y valoración de los riesgos laborales en los procesos y puestos de trabajo en las empresas municipales de Chinácota, Santander – Colombia*. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10656/11470>
- Farfán, G., Cáceres, J. y Prudencio, B. (2019). *Evaluación y control de los riesgos tanto físicos como químicos en la Obra Sistema de Alcantarillado en el Cusco*. Universidad Andina del Cusco. Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/3506>
- García, J. (2020). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley N° 29783 para reducir los riesgos laborales en la empresa Glucom S.A.C*. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/24623>
- OIT (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo*. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/dcomm/documents/publication/686762.pdf>
- Pachay, Y. (2019). *Propuesta de manual de riesgo laboral para la empresa pública municipal de agua potable y alcantarillado en la provincia de Galápagos, Ecuador*. Recuperado de: <https://repositorio.itb.edu.ec/bitstream/123456789/2143/1/.pdf>

### 7.1.3. Fuentes hemerográficas

- Murray C. (2019). *La carga mundial de morbilidad: una exhaustiva evaluación de la mortalidad y discapacidad por enfermedades, lesiones y factores de riesgo en 1990 y proyectado hasta 2020*. Carga global de la serie de enfermedades y lesiones, vol. 1. (Cambridge, MA: Harvard Sch. Public Health / OMS / Banco Mundial)
- Takala, J. (2020). *Análisis comparativo de la carga de lesiones y enfermedades en el trabajo en países y regiones seleccionadas*. Revista de Europa Central de Medicina Ocupacional y Ambiental, 23

**ANEXOS**

### Anexo 01: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	
Problema general:	Objetivo general	Dimensiones	Indicadores
¿Cuáles son los riesgos laborales que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?	Determinar cuáles son los riesgos laborales que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.	Riesgos laborales físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ruido</li> <li>✓ Radiación</li> <li>✓ Iluminación</li> <li>✓ Temperatura</li> </ul> Instrumento: (Ficha de observación)
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	Variable: Control de riesgos laborales	Riesgos laborales químicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Material particulado menor a 10 micras</li> <li>✓ Gas (NO<sub>2</sub>)</li> </ul> <b>Instrumento:</b> <b>Ficha de observación</b>
¿Cuáles son los riesgos laborales físicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?	Determinar cuáles son los riesgos laborales físicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.		
¿Cuáles son los riesgos laborales químicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?	Determinar cuáles son los riesgos laborales químicos que se deben controlar en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.		
¿Qué medidas de control se pueden aplicar para los riesgos físicos y químicos en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021?	Determinar qué medidas de control se pueden aplicar para los riesgos físicos y químicos en la obra de renovación de red de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el Centro Poblado de Ingenio, del distrito de Huaura, 2021.		

## **Anexo 02: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – (glb)**

#### **Definición**

El contratista deberá contar con un Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias, para mantener y preservar la salud y la seguridad ocupacional de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área de influencia, en el que se desenvuelve las operaciones durante la Ampliación

#### **Descripción**

Prevenir y responder en forma: oportuna, rápida y eficiente ante cualquier Emergencia, con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y el medio ambiente, manejándola con serenidad, responsabilidad y métodos específicos.

- ✓ Desarrollar los procedimientos con relación a las actividades, zonas o eventos de alto riesgo que presenten consecuencias de gran magnitud en el daño de las personas, equipos, medio ambiente y procesos.
- ✓ Definir claramente las responsabilidades y funciones del Comité de Crisis ante emergencias.
- ✓ Capacitar, Entrenar y Sensibilizar al personal de cada área para actuar rápida y ordenadamente en caso de Emergencias.

El presente Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias, se aplica a todo el personal y las actividades en y asociado con la ejecución

La Organización diseñada para dar Respuesta a la Emergencia, tiene la finalidad de prevenir y atender estos eventos, que pueden causar daño a las personas, propiedad, y alteración del medio ambiente por causa de una Emergencia.

El presente Plan de Contingencia, será capaz de mantener el control o mitigar los efectos de una emergencia, en caso contrario se necesitará apoyo externo.

El Comité de Crisis, estará encargado de coordinar con las diferentes Brigadas, las acciones que se llevarán a cabo antes, durante y después del suceso. Para cumplir tal fin, el Comité estará provisto de todos los sistemas de comunicación y facilidades para el control de la Emergencia.

#### **Materiales y Equipos**

##### **Brigada de Derrames.**

En el caso que se requiera, organizará al personal para el recojo de los derrames, sean sólidos y/o soluciones.

- ✓ Es responsable del mantenimiento del equipo de rescate, así como de su distribución adecuada y estratégica.
- ✓ Tramitar la adquisición de materiales, repuestos, equipo y otros, de acuerdo a las necesidades.
- ✓ En coordinación con la Brigada de Primeros Auxilios, efectuarán prácticas de evacuación y rescate en las instalaciones de la Planta de Procesos.

### **Brigada de Lucha contra Incendios**

Mantener el comando absoluto de la Brigada de Lucha contra Incendios.

- ✓ Tener dominio técnico completo de todo el equipo.
- ✓ Formular recomendaciones que permitan proteger las instalaciones y propiedades de la Empresa y sus trabajadores, contra posibles incendios.
- ✓ Tendrá autorización para mandar derribar y demoler paredes y edificios en aquellos casos en que, a su juicio, éstos hagan peligrar la vida del personal o cuando el derrumbamiento de un ambiente sea necesario para detener la propagación del fuego.
- ✓ Es responsable del mantenimiento del equipo de lucha contra Incendios, así como de su distribución adecuada y estratégica.
- ✓ Tramitar la adquisición de materiales, repuestos, equipo y otros, de acuerdo a las necesidades.

### **Brigada de Evacuación Jefe de Administración y Relaciones Comunitarias**

El jefe de la Brigada de Evacuación será una persona hábil, serena y fuerte, capaz de tomar decisiones acertadas bajo condiciones de mucha presión. El Jefe de Brigada de Evacuación se encargará de:

- ✓ Llevar una relación actualizada de trabajadores, familiares, visitantes y pobladores aledaños.
- ✓ Accionar el sistema de alarma para que las personas evacuen inmediatamente las instalaciones (según la clase de desastre y/o accidente).
- ✓ Después de la emergencia, se encargará de verificar que todos los trabajadores hayan abandonado la zona de peligro.
- ✓ Mantener informado al Comité de Crisis sobre las acciones implementadas.
- ✓ Preparar los informes de evacuaciones, cada vez que éstos ocurran.
- ✓ Verificar que las inspecciones de los pasillos y rutas de escape se lleven a cabo de manera periódica.

### **Brigada de Búsqueda y Rescate**

Tendrá autorización para mandar derribar y demoler paredes y edificios en aquellos casos en que, a su juicio, éstos hagan peligrar la vida del personal o cuando el derrumbamiento de un ambiente sea necesario para el rescate de posibles víctimas.

- ✓ Es responsable del mantenimiento del equipo de rescate, así como de su distribución adecuada y estratégica.
- ✓ Tramitar la adquisición de materiales, repuestos, equipo y otros, de acuerdo a las necesidades.

- ✓ Entregar al Comité de Crisis un reporte de las personas rescatadas, así como el avance de las acciones.

### **Brigada de Primeros Auxilios**

Seleccionar y preparar al personal necesario.

- ✓ Establecer estaciones de primeros auxilios y un centro de tratamiento médico.
- ✓ Verificar el abastecimiento oportuno de material médico y equipo de primeros auxilios para atender posibles heridos.
- ✓ Controlar periódicamente la fecha de vencimiento de los medicamentos.
- ✓ Coordinar el eficaz traslado de los heridos a los centros hospitalarios.
- ✓ Elaborar los informes respectivos y presentarlos al Comité de Crisis.

### **Listado de Equipos para Respuesta a las Emergencias**

- ✓ Equipos de protección contra incendios.
- ✓ Extintores de agentes gaseosos, agentes líquidos y agentes sólidos. (Extintores tipo ABC).
- ✓ Equipo de oxígeno.
- ✓ Kit de sellado para rotura de tuberías
- ✓ Kit de paños absorbentes.
- ✓ Camilla con arneses
- ✓ Carretillas
- ✓ Lampas
- ✓ Picos
- ✓ Costalillos
- ✓ Varillas metálicas para fijar puntos de apoyo de las líneas de vida
- ✓ Celulares y radios para comunicación.

Los dos vehículos, integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

### **Métodos de ejecución**

Antes de dar Inicio a la Obra, se confecciona la Matriz de Identificación de Peligro con el fin de establecer la metodología para la identificación de peligros, evaluación de los riesgos y determinación de las medidas de control para todas las actividades comprendidas en los diferentes procesos de la Obra con la finalidad de reducir los riesgos a niveles que sean tolerables por la organización. El procedimiento a seguir para la elaboración de una matriz de IPERC (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles)

**Aceptación de los trabajos**

El supervisor verificará cada actividad a desarrollarse y dará la autorización para la ejecución de cada actividad.

**Medición**

El presupuesto considera como unidad de medida global.

**Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb), previa aprobación del Supervisor o Inspector de la obra. Dicho precio y pago constituirá compensación total por todos los insumos requeridos para cumplir con esta partida.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Elaboración, Implementación y Administración del Plan de Seguridad	Global (GLB)

## **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL – (glb)**

### **Definición**

Es de carecer obligatoria la utilización de equipos de protección individual en la construcción, (ropa de trabajo, cascos, botas, guantes de protección, cinturón de protección contra caídas, lentes de protección, mascarillas con filtro,) exigidos por normas técnicas de seguridad.

### **Descripción.**

Es de carecer obligatoria la utilización de equipos de protección individual en la construcción, el incumplimiento de esta partida dará curso a la suspensión del trabajador o la paralización de la actividad a realizar en obra, por parte del supervisor de Obra, esta actividad se paralizará hasta que el contratista regularice el equipamiento del sistema de protección individual del personal, lo que dará curso a la no suspensión de los trabajos.

El EPI debe cumplir con las Normas Técnicas Peruanas de INDECOPI o a falta de éstas, con normas técnicas internacionamente aceptadas. El EPI debe estar certificado por un organismo acreditado.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y cuando proceda, el reemplazo de los componentes deteriorados del EPI, debe efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El EPI estará destinado, en principio, a uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Previo a cada uso, el trabajador debe realizar una inspección visual del EPI a fin de asegurar que se encuentre en buenas condiciones. El trabajador debe darles el uso correcto y mantenerlo en buen estado. Si por efecto del trabajo se deteriorara, debe solicitar el reemplazo del EPI dañado.

El trabajador a quién se le asigne un EPI inadecuado, en mal estado o carezca de éste, debe informar a su inmediato superior, quien es el responsable de gestionar la provisión o reemplazo.

El EPI básico, de uso obligatorio mientras el trabajador permanece en obra se compone de: uniforme de trabajo, botines de cuero con puntera de acero, casco, gafas de seguridad y guantes.

Los elementos indispensables y obligatorios que deberán utilizar son:

### **Ropa de trabajo.**

Será adecuada a las labores y a la estación. En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador cobertor impermeable.

Para labores o trabajos expuestos a riesgos existentes a causa de la circulación de vehículos u operación de equipos y maquinarias, se hace imprescindible el empleo colores, materiales y demás

elementos que resalten la presencia de personal de trabajo o de personal exterior en la misma calzada o en las proximidades de ésta aun existiendo una protección colectiva.

### **Casco de seguridad**

Todo casco de protección para la cabeza debe estar constituido por un casquete de protección, un medio de absorción de energía dentro de éste, medios para permitir la ventilación y transpiración necesaria durante el uso del casco, un sistema de ajuste y un sistema para adaptabilidad de accesorios (Ranura de anclaje).

Los materiales usados en el casquete deben ser de lenta combustión y resistentes a la humedad.

Los materiales utilizados que estén en contacto con la cabeza del trabajador no deben llegar a producir algún tipo de daño.

Asimismo, el diseño debe ser tal que ningún componente interno, presente alguna condición como protuberancias, aristas o vértices agudos o cualquier otra que pueda causar lesión o incomodidad.

Los materiales empleados en la fabricación, así como los componentes de los cascos, no deben ser conductivos, por lo que no se permite ningún elemento o accesorio metálico en ellos.

Para trabajos en altura y en lugares donde la caída del casco represente un riesgo grave deberá usarse barbiquejo.

### **Calzado de seguridad**

Todo calzado debe ser de suela antideslizable, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua o soluciones químicas, botines dieléctricos sin puntera de acero o con puntera reforzada (polímero 100% puro) cuando se realicen trabajos con elementos energizados o en ambientes donde exista riesgo eléctrico.

### **Protectores de oídos**

Deberán utilizarse protectores auditivos (tapones de oídos o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel del ruido alto:

### **Protección respiratoria.**

➤ **Aspectos generales.** Se deberá usar protección respiratoria cuando exista presencia de partículas de polvo, gases, vapores irritantes o tóxicos.

No se permite el uso de respiradores en espacios confinados por posible deficiencia de oxígeno o atmósfera contaminada. Se debe utilizar línea de aire o equipos de respiración autocontenida.

➤ **Protección frente al polvo.** Se emplearán mascarillas anti polvo en los lugares de trabajo donde la atmósfera esté cargada de polvo. Constará de una mascarilla, equipada con un dispositivo filtrante que retenga las partículas de polvo.

La utilización de la misma mascarilla estará limitada a la vida útil de ésta, hasta la colmatación de los poros que la integran. Se repondrá la mascarilla cuando el ritmo normal de respiración sea imposible de mantener.

- **Protección frente a humos, vapores y gases.** Se emplearán respiradores equipados con filtros antigás o antivapores que retengan o neutralicen las sustancias nocivas presentes en el aire del ambiente de trabajo.

Se seguirán exactamente las indicaciones del fabricante en los que se refiere al empleo, mantenimiento y vida útil de la mascarilla.

### **Materiales**

El objetivo de la partida es que todo el personal cuente con sus EPP.

Características fundamentales:

- Chaleco con cintas de material reflectivo.
- Camisa o polo de mangas largas.
- Pantalón con tejido de alta densidad.
- En climas fríos se usará además una chompa, casaca o chaquetón.
- En épocas y/o zonas de lluvia, usarán sobre el uniforme un impermeable.
- El equipo será sustituido en el momento en que pierda sensiblemente las características visibles mínimas, por desgaste, suciedad, etc.

### **Métodos de ejecución.**

Los equipos de protección individual a utilizar serán previamente aprobados por el supervisor. Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación y con los EPP apropiados a la actividad a realizar.

### **Aceptación de los trabajos**

Los trabajadores deben contar con sus implementos de seguridad y tendrá la autorización del supervisor de obra y serán aceptados según lo siguiente:

Inspección visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos de acuerdo a la buena práctica, experiencia del supervisor y estándares.

### **Medición**

El presupuesto considera como unidad de medida global

### **Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb), y colocado en obra, previa aprobación del Supervisor o Inspector de la obra. Dicho precio y pago constituirá compensación total por todos los insumos requeridos para cumplir con esta partida.

El pago de este ítem se hará mediante la unidad de medida Global

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Equipos de Protección Individual	Global (GLB)



## **EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA - (glb)**

### **Definición**

Es de carecer obligatoria la utilización de equipos de protección colectiva en la construcción, (ropa de trabajo, cascos, botas, guantes de protección, cinturón de protección contra caídas, lentes de protección, mascarillas con filtro,) exigidos por normas técnicas de seguridad.

### **Descripción.**

Mientras que la protección colectiva tiene por objetivo la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

La protección colectiva elimina la situación de riesgo.

El contratista contara con un plan de EPC que debe considerar el diseño, instalación y mantenimiento de protecciones colectivas que garanticen la integridad física y salud de trabajadores y de terceros, durante el proceso de ejecución de obra. El diseño de las protecciones colectivas debe cumplir con requisitos de resistencia y funcionalidad y estar sustentado de acuerdo al plano de riesgos del tramo de obra. El diseño de protecciones colectivas debe esta refrendado por un ingeniero.

### **Materiales y equipos**

Las partes que constituyen estos equipos son las siguientes:

Poste: es un elemento vertical rígido que permite el anclaje del sistema al borde de la zona a proteger. En el poste se anclan otros elementos que constituyen el sistema de protección (barandilla principal y barandilla intermedia) su altura sugerida será la necesaria para q entre baranda y baranda haya protección.

Mayas de protección, cinta y cachacos

### **Métodos de ejecución.**

Las protecciones colectivas deben consistir, sin llegar a limitarse, en: Señalización, redes de seguridad, barandas perimetrales, tapas y sistemas de línea de vida horizontal y vertical.

Cuando se realicen trabajos simultáneos en diferente nivel, deben instalarse mallas que protejan a los trabajadores del nivel inferior, de la caída de objetos.

Las protecciones colectivas deben ser instaladas y mantenidas por personal competente y verificadas por un profesional colegiado, antes de ser puestas en servicio.

### **Aceptación de los trabajos**

Los trabajadores deben contar con sus implementos de seguridad colectiva y tendrá la autorización del supervisor de obra y serán aceptados según lo siguiente:

Inspección visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos de acuerdo a la buena práctica, experiencia del supervisor y estándares.

**Medición**

El presupuesto considera como unidad de medida global.

**Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb), previa aprobación del Supervisor o Inspector de la obra. Dicho precio y pago constituirá compensación total por todos los insumos requeridos para cumplir con esta partida.

<b>PARTIDA DE PAGO</b>	<b>UNIDAD DE PAGO</b>
Equipos de Protección Colectiva	Global (GLB)

## SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD – (glb)

### Definición

En esta partida la señalización temporal los riesgos varían en función de la magnitud de la obra. La clave para prevenir o reducir al mínimo los efectos adversos asociados con el trabajo en obra y con su operación posterior es prevenir, identificar, evaluar y controlar dichos riesgos.

### Descripción

Se deberá señalar las áreas de trabajo que demanden riesgos o peligro identificados por los especialistas de seguridad y salud, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, cintas de etc.) se mantendrán activos en el tiempo que dure la actividad y modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes.

### Materiales y Equipos

#### Barreras duras y puentes peatonales

Las barreras duras están conformadas por estructuras de madera (rígidas), el mismo que es utilizado para evitar la caída de personas a desniveles de terreno de pendiente pronunciada; Y el puente peatonal está diseñada para el cruce de personas sobre las zanjas, de manera segura, de tal forma que garantice el desplazamiento y se pueda evitar accidentes de personas. Las señales deberán cumplir lo indicado en el código Internacional de Señales de Seguridad.

### Método de ejecución

Se proveerá suficiente material adecuado para la señalización y seguridad de la obra.

### Aceptación de los trabajos

Los trabajos de señalización y seguridad en obra serán evaluados y aceptados según por el supervisor de la obra: Inspección visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos de acuerdo a la buena práctica, experiencia del supervisor y estándares.

El presupuesto considera como unidad de medida Global (Global)

### Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb), previa aprobación del Supervisor o Inspector de la obra. Dicho precio y pago constituirá compensación total por todos los insumos requeridos para cumplir con esta partida.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Señalización Temporal de Seguridad y Salud en el Trabajo	Global (GLB)

## **CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD – (glb)**

### **Definición**

Comprende la instrucción en lo referente a seguridad y salud ocupacional, así como las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas para el personal obrero y técnico. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

### **Descripción**

El propósito es involucrar al personal en el tema de seguridad y salud en el trabajo, por lo que se empleara la metodología de la exposición, trabajos de grupo y talleres para mantener un ambiente cálido entre los participantes.

### **Materiales y Equipos**

- ✓ Folletos.
- ✓ Plumones.
- ✓ Laminas.

### **Métodos de ejecución**

La capacitación se realizará al inicio de cada jornada de trabajo, la cual deberá ser encabezada por el Residente de Obra, Supervisor y dirigida por el Ingeniero de Seguridad de Obra, con la participación del personal de Obra y Técnico.

### **Aceptación de los Trabajos**

El ingeniero supervisor verificará que el personal que labore dentro de la obra, este permanentemente capacitado, para saber cómo reaccionar ante los posibles accidentes de obra; el profesional encargado tendrá la obligación de asegurarse que todos los trabajadores estén debidamente capacitados.

#### Basado en el control técnico:

- ✓ Cuando las medidas planificadas sean correctamente implementadas.

#### Basado en la ejecución:

Cuando se tenga un registro de:

- Charlas impartidas.
- Análisis de riesgo.
- Medidas de control.
- Reporte de incidentes y accidentes.
- Récord de capacitación.

**Medición**

Cumplir lo requerido en el presente expediente técnico en lo referente a los objetivos de capacitación del personal de la obra, planteados en el plan de seguridad y salud. La capacitación en seguridad y salud se medirá de forma global (Glb.).

**Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto (Glb) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el cumplimiento total de la partida referente a los objetivos de capacitación del personal de la obra, planteados en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Capacitación en seguridad y salud	Global (GLB)

## **RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO – (glb)**

### **Definición**

Esta partida contempla los recursos ante emergencias en seguridad en Obra tiene como objeto establecer las directrices de ejecución y comportamiento frente a los diferentes trabajos a realizar durante el período de duración de la Obra, a fin de identificar los peligros y riesgos que se puedan presentar con el fin de evitar posibles accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros, analizando las distintas unidades que componen el proyecto. Así mismo, se contemplan en este estudio las instalaciones de sanidad e higiene de los trabajadores, durante la realización de la obra.

### **Descripción**

Se debe implementar el Plan de Respuesta ante Emergencias para las situaciones de emergencia que serán identificadas en la evaluación de riesgos, tales como Primeros auxilios y técnicas de rescate, Accidente de Tránsito, Lucha contra Incendios, Derrames de sustancias peligrosas, Evacuación en caso de Sismo, Derrumbes y/o colapso de estructuras, etc.

### **Materiales y equipos**

**Los Recursos básicos con los que se debe contar son:**

- Camilla rígida.
- Collarín cervical
- Extintores
- Kit anti derrames
- Botiquín de primeros auxilios (implementado de acuerdo a la norma G 050)

### **Métodos de ejecución**

Identificar y evaluar permanentemente los puestos de trabajo, las condiciones en las que se desarrollan y los riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que la desempeñan.

Garantizar la participación y consulta de los trabajadores y sus representantes en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de prácticas de comunicación interna.

Cumplir con la normativa legal pertinente en materia de seguridad y salud en el trabajo y otros requisitos

### **Aceptación de los trabajos**

El supervisor verificará cada actividad a desarrollarse y dará la autorización para la ejecución de las actividades programadas durante el desarrollo de la obra.

**Medición**

El presupuesto considera como unidad de medida Global (Global)

**Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb), previa aprobación del Supervisor o Inspector de la obra. Dicho precio y pago constituirá compensación total por todos los insumos requeridos para cumplir con esta partida.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Recursos para Respuestas ante Emergencias en Seguridad y Salud	Global (GLB)