

**MÉTODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DE AIRE DEL
COMPRESOR DE LA CALDERA Y MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE
DE FILTRO #4**

JOLLY SHARITH MONTAÑO ARBOLEDA

JERY ALEJANDRA VALENCIA CARABALI

INTENALCO INSTITUTO TECNICO NACIONAL DEL COMERCIO SIMÓN

RODRIGUEZ

PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

SANTIAGO DE CALI

2025

**MÉTODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DE AIRE DEL
COMPRESOR DE LA CALDERA Y MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE
DE FILTRO #4**

JOLLY SHARITH MONTAÑO ARBOLEDA

JERY ALEJANDRA VALENCIA CARABALI

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
TÉCNICO PROFESIONAL EN PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO**

ASESOR:

HENRY MONTAÑO VALENCIA

PROFESIONAL EN SALUD OCUPACIONAL

INTENALCO INSTITUTO TECNICO NACIONAL DEL COMERCIO SIMÓN

RODRIGUEZ

PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

SANTIAGO DE CALI

2025

Nota de aceptación

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por el Instituto Técnico Nacional del Comercio Simón Rodríguez para optar al título de Técnico Profesional en Procesos Administrativos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Director de programa

Asesor de grado

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expresamos nuestro agradecimiento a Dios, por permitirnos culminar con éxito esta meta, brindándonos fortaleza, claridad y perseverancia en cada etapa del proceso. A nuestras familias, por ser el motor que nos impulsa cada día, por su amor incondicional, sus consejos, su apoyo constante y por creer en nosotros incluso cuando las circunstancias parecían difíciles.

A nuestros padres, por inculcarnos los valores del esfuerzo, la responsabilidad y la disciplina; a ellos les debemos gran parte de este logro. A nuestras parejas, por su paciencia, comprensión y motivación, por acompañarnos con palabras de aliento y apoyo en los momentos de mayor desafío.

A nuestros compañeros de estudio, quienes compartieron con nosotros largas jornadas de trabajo, aprendizajes y experiencias que fortalecieron nuestro crecimiento personal y profesional.

A nuestros profesores y asesor Henry Montaña Valencia, quienes con su dedicación, compromiso y orientación contribuyeron a nuestra formación, inspirándonos a seguir aprendiendo con pasión y entrega.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra forma, fueron parte de este camino, les extendemos nuestra gratitud más sincera. Este logro no es solo nuestro, sino también de todos aquellos que creyeron en nosotros y nos acompañaron en este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
1. INTRODUCCION	7
2. PROBLEMA DE INVESTIGACION	8
3. OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. MARCO REFERENCIAL	12
5.1 MARCO TEORICO	12
5.2 MARCO CONCEPTUAL	14
6. ASPECTOS METODOLÓGICOS	26
6.1 TIPO DE ESTUDIO DESCRIPTIVO	26
6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN.....	26
6.3 FUENTES Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	27
6.4 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	28
7. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE TRABAJO.....	29
7.1 ANALISIS DE COMPORTAMIENTO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA	29

7.2 ANALISIS DE COMPORTAMIENTO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4.....	41
8. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	52
8.1 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA	52
8.2 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4.....	58
9. METODO DE TRABAJO SEGURO.....	66
9.1 METODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA	66
9.2 METODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4.....	72
10. LISTA DE CHEQUEO	78
10.1 LISTA DE CHEQUEO PARA LA TAREA DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA.	78
10.2 LISTA DE CHEQUEO PARA LA TAREA DE MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4	79
11. CONCLUSIÓN.....	80

1. INTRODUCCION

La empresa Chinchilla Sandoval S.A.S es una organización dedicada a la prestación de servicios metalmecánicos, orientada a la fabricación, suministro y montajes industriales, contando con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para ofrecer procesos de alta calidad. Su labor implica la ejecución de actividades que demandan precisión, manejo de herramientas especializadas y exposición constante a riesgos mecánicos, eléctricos y ergonómicos.

Durante el desarrollo de los proyectos de montaje industrial, se destacan tareas que requieren especial atención por su nivel de exigencia física y técnica, como la instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y el mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4. Estas operaciones implican riesgos relacionados con esfuerzos biomecánicos, manipulación de herramientas, exposición a superficies calientes, material particulado y posibles atrapamientos, lo que incrementa la probabilidad de accidentes laborales y lesiones osteomusculares si no se aplican controles preventivos.

El presente estudio tiene como propósito identificar los peligros presentes, evaluar los riesgos asociados y establecer métodos de control que favorezcan la ejecución segura de las labores. A través de la observación directa y el análisis del comportamiento de los trabajadores, se busca implementar una lista de verificación previa a la realización de las tareas, contribuyendo a disminuir la ocurrencia de incidentes, lesiones o enfermedades laborales y promoviendo una cultura preventiva sólida dentro de la organización

2. PROBLEMA DE INVESTIGACION

En las actividades de instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4, realizadas por la empresa Chinchilla Sandoval S.A.S, se evidencian condiciones que pueden comprometer la integridad física de los trabajadores debido a la exposición simultánea a factores mecánicos, térmicos, ergonómicos y físicos.

Durante la ejecución de estas tareas, la manipulación de piezas pesadas, el uso de herramientas manuales y eléctricas, el contacto con superficies calientes y la exposición a material particulado incrementan la probabilidad de sufrir accidentes como golpes, atrapamientos, quemaduras o irritaciones respiratorias.

Además, la repetición continua de esfuerzos físicos, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos pueden originar trastornos musculoesqueléticos y fatiga física. La ausencia de controles ergonómicos apropiados y de una verificación sistemática antes del inicio de las labores aumenta el riesgo de incidentes, afectando tanto la seguridad como el rendimiento del personal operativo.

Por lo tanto, surge la necesidad de analizar detalladamente las condiciones de trabajo en estas dos tareas críticas, con el fin de identificar los peligros presentes, evaluar los riesgos y proponer medidas preventivas que permitan reducir los accidentes, fortaleciendo así la cultura de seguridad y la eficiencia en los procesos de la empresa.

PREGUNTA PROBLEMA

- QUÉ FACTORES DE RIESGO ESTÁN PRESENTES DURANTE LAS TAREAS DE INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA Y EL MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4?
- ¿DE QUÉ MANERA LA APLICACIÓN DE CONTROLES ERGONÓMICOS PUEDE DISMINUIR LA PROBABILIDAD DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN LOS TRABAJADORES?
- ¿CÓMO INFLUYE LA FALTA DE VERIFICACIÓN PREVIA A LAS LABORES EN LA OCURRENCIA DE INCIDENTES DURANTE ESTAS ACTIVIDADES?
- ¿QUÉ TIPOS DE ACCIDENTES PUEDEN PRESENTARSE POR LA MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES Y ELÉCTRICAS EN EL DESARROLLO DE ESTAS TAREAS?
- ¿DE QUÉ FORMA LA CAPACITACIÓN CONSTANTE DEL PERSONAL CONTRIBUYE A MANTENER UN ENTORNO LABORAL MÁS SEGURO Y EFICIENTE?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar métodos de trabajo seguro para las actividades de instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y el mantenimiento con cambio de arena del tanque de filtro #4 en la empresa Chinchilla Sandoval S.A.S, con el propósito de reducir la exposición de los trabajadores a riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos, fortaleciendo la gestión preventiva dentro de la organización.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los peligros presentes durante la ejecución de las tareas de instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y el mantenimiento del tanque de filtro #4.
- Evaluar los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, las herramientas empleadas y las exigencias físicas de cada actividad.
- Analizar las condiciones ergonómicas y posturales que puedan incidir en la aparición de lesiones musculoesqueléticas.
- Establecer procedimientos técnicos de trabajo seguro aplicables a ambas tareas, orientados a la prevención de incidentes y enfermedades laborales.
- Elaborar una lista de verificación que permita supervisar el cumplimiento de los controles establecidos y fomentar la mejora continua en materia de seguridad industrial.

4. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la gestión del riesgo laboral de la empresa Chinchilla Sandoval S.A.S, las tareas relacionadas con la instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y el mantenimiento con cambio de arena del tanque de filtro #4 son consideradas críticas debido a la exposición constante de los trabajadores a diversos factores de riesgo. Estas actividades implican manipulación de herramientas, piezas pesadas y materiales que pueden generar lesiones musculoesqueléticas, golpes, atrapamientos, quemaduras o caídas, así como fatiga física derivada de posturas forzadas y esfuerzos repetitivos.

En concordancia con lo anterior, se considera fundamental que estas tareas cuenten con métodos de trabajo seguro que orienten su correcta ejecución, permitiendo controlar los riesgos y prevenir la ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales. La elaboración de estos procedimientos no solo contribuye a proteger la salud y seguridad de los trabajadores, sino que también fortalece la eficiencia operativa y promueve una cultura preventiva dentro de la organización.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEORICO

Método de trabajo seguro, es un método para identificar los peligros que generan riesgos de accidentes o enfermedades potenciales, relacionados con cada etapa de un trabajo o tarea y el desarrollo de controles que de alguna forma se sustituyan o minimicen estos riesgos. El desarrollo de esta asignatura está fundamentado en herramientas propias de modelos de alto desempeño en modelos tales como:

- SAFETY TRAINING OBSERVATION PROGRAM (S.T.O.P.): Programa de entrenamiento para la observación de la seguridad.
- "RISK MANAGEMENT AND PREVENTION PROGRAM "(R.M.P.P): Programa para la administración de riesgos y la prevención.
- BEHAVIORAL SCIENCE TECHNOLOGY (B.S.T): Ciencia y tecnología de comportamiento.

Este soporte de reconocido prestigio le permite al usuario el procesamiento de los datos mediante modelos matriciales cuyos principios matemáticos garantizan que sus análisis evidencien la mayor confiabilidad esperada

El proceso presenta diferentes etapas, las cuales deben de ser cumplidas en riguroso orden con el fin de garantizar la linealidad de la implementación de los resultados,

esto significa que el resultado de una etapa es sustrato de la siguiente. Las etapas que presentan el proceso son:

- Definición de tareas (criticas)
- Levantamiento del “análisis del comportamiento en el trabajo “
- Behavior job análisis B.J.A.
- Descripción del método de trabajo seguro.
- Definición del procedimiento de trabajo seguro.
- Suscripción a la lista de chequeo (CHEK LIST).
- Aplicación de la lista de chequeo.
- Procesamiento de los datos.
- Construcción del “grafico de control”.
- Observación y análisis de los resultados sobre el grafico de control.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

Implementación de las etapas:

TAMAÑO	ALTA	3	3	6	9
	MEDIA	2	2	4	6
	BAJA	1	1	2	3
			1	2	3



POTENCIAL DE DAÑO

TAREA A EVALUAR	TAMAÑO	POTENCIAL DE DAÑO	SIGNIFICANCIA	¿SE EVALUA LA TAREA?	
				SÍ	NO
En esta casilla se coloca el nombre de la tarea a la cual le vamos a establecer si amerita o no, ser analizada con este Método	Esta variable de la ecuación se define como la cantidad de personas expuestas a la tarea que estamos evaluando o Ver la matriz anterior en el eje y	Esta variable de La educación se define como “la capacidad que tiene la tarea que estamos evaluando para hacer daño a la “seguridad “ver la matriz anterior en el eje x.	Es el resultado de la ecuación (TxPD) refleja EL GRADO DE IMPORTANCIA que para la seguridad tiene el que la tarea sea analizada por el método o no, ver la matriz anterior en el eje X.	Si: solo si la significancia es mayor o igual que 3.	No: cuando la significancia es menor que 3.

Levantamiento del análisis del comportamiento en el trabajo. Para agotar esta etapa estratégica del método e implementa la matriz “B.J.A” del modelo STOP diseñado por la prestigiosa firma DUPONT. Esta matriz pretende recoger de manera “panorámica” los aspectos base de análisis del método. Veamos pues como se despliegan de manera descriptiva cada una de las variables en esta matriz.

PASOS DE LA TAREA	PELIGROS ASOCIADOS A CADA PASO DE LA TAREA	ACTOS Y /O CONDICIONES SEGURAS PARA EJECUTAR CADA PASO DE LA TAREA
Aquí se consignan en orden los "pasos" que pueden generar más peligros al ser ejecutados. Estos pasos no pueden ser más de ocho (8) salvo algunas excepciones en que pueden ser máximo diez (10)	Aquí se consignan los peligros que se generarían al ejecutar cada paso de la tarea. Cada paso debe de ir numerado utilizando la modalidad arábica de dos cifras (1.1 ,1.2, etc.,)	Aquí se consigna los actos y/o condiciones que al ser ejecutadas evitarían los peligros de cada paso. Cada paso debe de ir numerado utilizando la modalidad arábica de tres cifras (1.1.1.,1.1.2., etc.,)

En el ejemplo siguiente, observe muy bien el uso de las numeraciones y la división con líneas logrando así una dependencia no solo contextual si no visual entre cada uno de los componentes de la matriz. Esto es muy importante para el éxito de las siguientes etapas del método.

PASOS DE LA TAREA	CONSECUENCIAS NEGATIVAS PARA LA SEGURIDAD y la SALUD, ASOCIADAS A CADA PASO DE LA TAREA	ACTOS Y / O CONDICIONES OBSERVABLES PARA EJECUTAR DE MODO SEGURO, CADA PASO DE LA TAREA
1. Colocar la cacerola sobre la “boquilla de la estufa”	1.1. Choque eléctrico	1.1.1. Colocar la cacerola sobre la boquilla antes de abrir el contacto
2. Verter el aceite en la cacerola	2.1. Quemaduras por proyecciones de aceite	2.1.1. Colocar la cacerola con el aceite; sobre la boquilla sin abrir el contacto 3.1.1. Verter el Huevo a baja distancia de la superficie del aceite un minuto después de haber abierto el contacto en MEDIO.
3. Freír el huevo	3.1. Quemaduras por contacto con la cacerola caliente	3.1.2. Colocar la tapa original de la cacerola de inmediato se vierta el huevo.
4. Bajar la cacerola del fuego	4.1. Quemaduras por contacto con la cacerola caliente.	4.1.1. Manipular la cacerola con guante “aislante”. 4.1.2. Colocar la cacerola sobre un plato grande de porcelana.

1. Definición del Procedimiento de Trabajo Seguro:

En esta fase, se pretende “LEVANTAR” el Procedimiento Seguro (el paso a paso) para desarrollar la Tarea, a partir de la transcripción exacta del contenido de la Columna ACTOS Y / O CONDICIONES PARA EJECUTAR DE MODO SEGURO, CADA PASO DE LA TAREA.

De acuerdo con el ejemplo anterior esta etapa sería ejecutada así

tarea: freír un huevo en cacerola en estufa eléctrica. Procedimiento de Trabajo Seguro

1.1.1. Colocar la cacerola sobre la boquilla antes de abrir el contacto.

2.1.1. Colocar la cacerola con el aceite sobre la boquilla sin abrir el contacto.

3.1.1. Verter el Huevo a baja distancia de la superficie del aceite un minuto después de haber abierto el contacto en posición MEDIO.

3.1.2. Colocar la tapa original de la cacerola de inmediato se vierta el huevo.

4.1.1. Manipular la cacerola con guante “aislante”.

4.1.2. Colocar la cacerola sobre un plato grande de porcelana.

4. Definición del Método de Trabajo Seguro:

En esta etapa del Método se pretende DESCRIBIR el cómo se debe desarrollar el trabajo de manera segura. Para agotar esta etapa, se transcribe a manera de PROSA el contenido de la Columna ACTOS Y / O CONDICIONES PARA

EJECUTAR DE MODO SEGURO, CADA PASO DE LA TAREA.

De acuerdo con el ejemplo, esta etapa sería ejecutada así:

TAREA: FREIR UN HUEVO EN CACEROLA EN ESTUFA ELECTRICA. Método de Trabajo Seguro:

“Colocar la cacerola sobre la boquilla antes de abrir el contacto.

Colocar la cacerola con el aceite sobre la boquilla, sin abrir el contacto.

Verter el huevo a baja distancia de la superficie del aceite, un minuto después de haber abierto el contacto en MEDIO. Colocar la tapa original de la cacerola de inmediato se vierta el huevo.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN O ACTO SEGURO OBSERVABLES PELIGROS ASOCIADOS A CADA PASO DE LA TAREA	CONFORME
01	El operario vierte el aceite en la cacerola si colocar ésta sobre la boquilla de la estufa	
02	Al colocar la cacerola sobre la boquilla, el contacto eléctrico está en APAGADO.	
03	El Operario vierte el huevo en la cacerola, después de haber “precalentado” el aceite a FUEGO MEDIO por espacio de un minuto.	
04	El Operario coloca la tapa “original” de la cacerola después de verter el huevo en ella.	
05	El operario manipula la cacerola con su mano dominante protegida con el guante “Aislante” y al bajarla de la estufa, la coloca sobre un plato grande de porcelana.	

Manipular la cacerola con guante aislante. Colocar la cacerola sobre un plato de porcelana.

5. Construcción de la Lista de Chequeo: (Check List).

La Lista de chequeo (Check – List) se construye con aquellos ACTOS Y/O CONDICIONES que cumpliéndose bloquearían de manera efectiva la ocurrencia de eventos dañinos a la Seguridad y Salud en el trabajo. Es importante anotar, que es muy deseable que los Comportamientos a observar no superen el número de diez (10); una Lista de Chequeo con más ítems para observar, puede resultar dispendiosa y su control estadístico igualmente molesto y oneroso en tiempo.

Otro aspecto importante es la redacción de cada Ítem. Esta redacción tiene que reflejar HECHOS CUMPLIDOS ante los cuales solo existen dos (2) opciones posibles: CONFORME o NO CONFORME.

El término CONFORME significa que el Acto o la Condición de Seguridad OBSERVABLES debe CUMPLIRSE COMPLETAMENTE, tal como lo describe el ítem; de lo contrario, la situación deberá calificarse como NO CONFORME (así la condición de seguridad se cumpla parcialmente o en su gran mayoría).

1. De acuerdo con el ejemplo, esta Etapa se ejecutaría así:
2. TAREA: FREIR UN HUEVO EN CACEROLA EN ESTUFA ELECTRICA.
3. Lista de Chequeo (Check – List)

Aplicación de la Lista de Chequeo:

Esta etapa tiene como propósito recoger la información suficiente que le permita al experto aplicar las herramientas estadísticas correspondientes para construir el GRÁFICO DE CONTROL en una etapa posterior. Se recomienda que como mínimo, se realicen un buen

número de OBSERVACIONES (aplicaciones de la lista de chequeo) a cada una de las personas que realiza la tarea que estamos analizando; de tal manera que al final podamos tener no menos de 20 listas de chequeo diligenciadas. Esta tarea es recomendable realizarla en un lapso de tiempo no mayor a dos (2) meses. Adicionalmente es pertinente avisar el propósito

“constructivo” de la actividad a quienes van a ser observados, la cual por ningún motivo tiene un propósito acusador y que de ninguna manera los resultados determinarán la estabilidad laboral del “trabajador observado”.

6. Procesamiento de los datos:

6.1. Establezca el número de veces que se observó la tarea (número de listas de chequeo diligenciadas).

6.2. Establezca el número de ítems que tiene la lista de chequeo.

6.3. Multiplique el número de veces que se observó la tarea por el NÚMERO de ítems que tiene la lista de chequeo (N).

6.4. Establezca del resultado anterior, cuántas veces se marcó CONFORME (C), y cuántas veces se marcó NO CONFORME (NC).

6.5. Teniendo como 100% el resultado obtenido en el punto 7.3., calcule (hasta con dos cifras decimales) el PORCENTAJE de observaciones CONFORMES (P).

6.6. Teniendo como 100% el resultado obtenido en el punto 7.3., calcule (hasta con dos cifras decimales) el PORCENTAJE de observaciones NO CONFORMES

(Q).

7. Construcción del Gráfico de Control:

- Calcule el LÍMITE SUPERIOR (L.S.) del Gráfico de Control aplicando la siguiente fórmula:

$$L.S. = P \pm [1,96 \cdot \frac{Q}{N}]$$

Dónde: P = Porcentaje de Comportamientos CONFORMES (Ítem 7.5).

1,96 = Es una constante. (no cambia).

Q = Porcentaje de Comportamientos NO CONFORMES

(Ítem 7.6). N = Cantidad total de Comportamientos

Observados. (Ítem 7.3)

- Calcule el LÍMITE INFERIOR (L.I) DE

18

$$L.I. = P - [1,96 \cdot \frac{Q}{N}]$$

Dónde: P = Porcentaje de Comportamientos CONFORMES (Ítem 7.5).

1,96 = Es una constante. (no cambia).

Q = Porcentaje de Comportamientos NO CONFORMES

(Ítem 7.6). N = Cantidad total de Comportamientos

Observados. (Ítem 7.3)

—

- Calcule el PROMEDIO (X) del Gráfico de Control aplicando la siguiente fórmula:

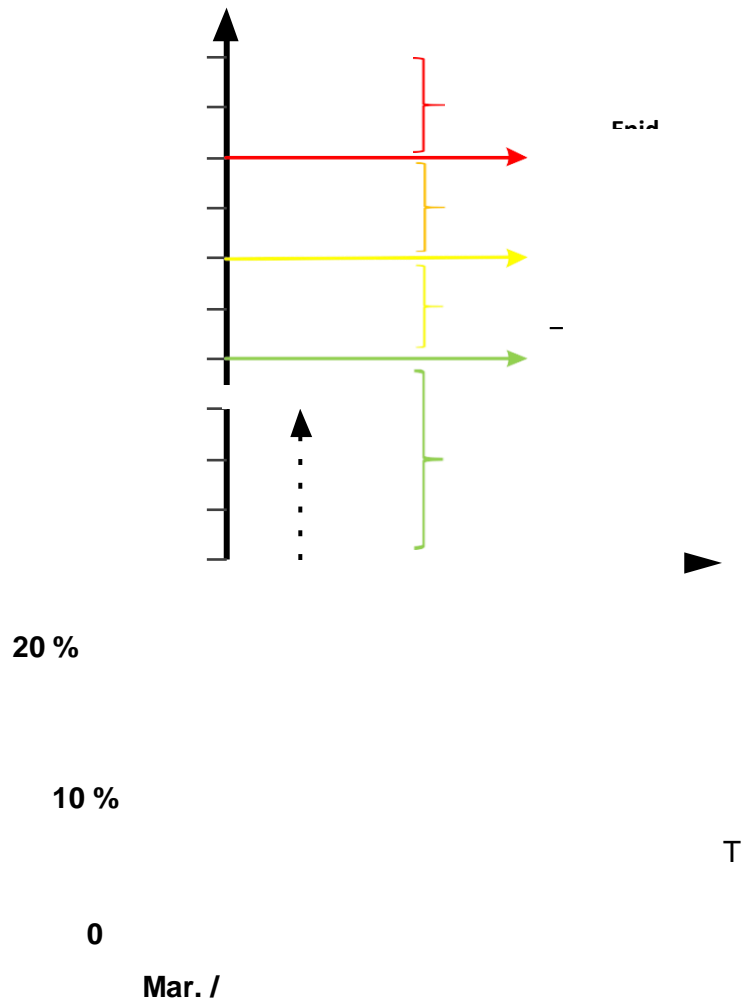
$$X = L.S. + L.I.$$

Dónde: L. S. = Límite Superior. Expresado con dos decimales

L. I. = Límite Inferior. Expresado con dos decimales.

2 = Número total de Datos a Calcular.

Gráfico de Control:



9. Interpretación del Gráfico de Control: (Ejemplo)

Transcurrido el periodo de Tiempo entre los meses de Marzo – Abril, y una vez realizadas las Observaciones a la tarea Denominada “FREIR UN HUEVO EN CACEROLA EN ESTUFA ELECTRICA” encontramos los siguientes datos:

Un Total de Observaciones o Listas de Chequeo Aplicadas (7.1) de 20; un total de Ítems por lista (7.2) de 10; Obteniendo así un total de Ítems Observados (7.3) de 200 (N).

Una vez analizados dichos Datos se encuentra: Un Número Total (7.4) de Conformes (C) de 150, con una Representación Porcentual (7.5) equivalente al 75,00 % (P), y un Número Total (7.4) de NO Conformes (NC) de 50 con una Representación Porcentual (7.6) equivalente al 25,00 % (Q) respectivamente

Una vez realizados los Cálculos para Obtener los Límites correspondientes a las Observaciones del Periodo se tienen los siguientes hallazgos: Un Límite Superior (L.S.) del 00,00 %; Un Límite Inferior (L.I.) del 00,00 %, y un Promedio (X) del 00,00 %.

Realizado el Análisis y la Observación de los Resultados en el Gráfico de Control, se halla que la Representación Porcentual de NO Conformes (Q) equivalente al 25,00 % se ubica en la Zona de ÉXITO.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

6.1 TIPO DE ESTUDIO DESCRIPTIVO

Nos permite realizar conclusiones subjetivas de los riesgos que se evidencian en el método de observación para caracterizar los riesgos que se destacan en las dos tareas críticas que se encuentran en el presente trabajo de grado, lo cual nos permite describir detalladamente el paso a paso que se realiza para evidenciar e intervenir cada uno de los riesgos encontrados, para reducir de manera significativa los incidentes y accidentes de trabajo, junto con los casos de ausentismo por incapacidad medica derivada de los hallazgos

6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN

Principalmente este trabajo de grado se desarrolla observando los comportamientos y actividades que se desempeñan en el área de trabajo de la empresa para realizar un seguimiento de la seguridad y salud de los trabajadores expuestos, donde se observa principalmente los factores de riesgo a los que se exponen como, por ejemplo, manipulación manual de carga, intoxicaciones y caídas a desnivel, entre otras.

En la misma línea se utiliza el método deductivo que ayuda principalmente a darle condiciones seguras para reducir el riesgo de exposición en cuanto sea posible para los trabajadores. Finalmente extraemos los riesgos críticos de la tarea #1 instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4, ya para concluir con un análisis de comportamiento en el trabajo que nos permite dar finalidad a este trabajo de grado con un MTS (método de trabajo seguro) para cada una de las actividades dispuestas

6.3 FUENTES Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La observación en este trabajo de grado es base fundamental ya que es nuestra primera forma de extraer información con respecto a las tareas críticas que se intervienen en el mismo, en el momento en que los trabajadores realizan las tareas es de vital importancia observar todo el proceso, teniendo anotaciones importantes para poder ejecutar de manera idónea el presente trabajo

La fuente secundaria se obtiene por medio de entrevistas con los colaboradores del área, supervisores y el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo, para extraer información verídica se da la entrevista con los trabajadores que se exponen al riesgo constantemente para socializar aparición de incidentes o accidentes anteriores, lo cual nos permite intervenir de forma más eficaz todos los hallazgos

El trabajo se realiza utilizando la información recopilada basada en el análisis del comportamiento en el trabajo y utilizando como guía el MODELO DE SEGURIDAD BASADO EN LA OBSERVACION DEL COMPORTAMIENTO – S.B.O.C.

6.4 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Al recopilar la información por medio de las fuentes antes mencionadas se analiza y se archiva en formatos, presentando así el procedimiento seguro de trabajo para las tareas instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4 por medio de la recopilación directa de cada una de las tareas y mediante la información recolectada por medio de charlas con los trabajadores, supervisores, y el responsable del área de Seguridad y Salud en el Trabajo se establece el análisis de comportamiento en el trabajo.

De esta manera, la observación fue el medio utilizado para determinar el análisis de comportamiento en el trabajo para la instalación de la válvula de aire del compresor de la caldera y mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4

7. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE TRABAJO

7.1 ANALISIS DE COMPORTAMIENTO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA

NOMBRE DE LA TAREA: INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA		
PASOS DE LA TAREA	CONSECUENCIAS NEGATIVAS PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD ASOCIADAS A CADA PASO DE LA TAREA	ACTOS Y / O CONDICIONES OBSERVABLES PARA EJECUTAR DE MODO SEGURO CADA PASO DE LA TAREA
1. Trasladar los equipos y las herramientas del cuarto del contratista hasta la caldera	1.1 Lesiones musculoesqueléticas por la manipulación manual de cargas y traslado de las herramientas	1.1.1 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura
		1.1.2 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)
		1.1.3 Implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir la fatiga muscular
	1.2 Atropellamiento por contactó con estos vehículos (montacargas y carretas) durante el traslado de	1.2.1 Implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección.

	<p>equipos y herramientas del cuarto de contratista hasta la caldera</p>	<p>1.2.2 Coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas</p>
		<p>1.2.3 Utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retrorreflectivas durante la jornada laboral</p>
	<p>1.3 Golpes, esguince y fracturas por caídas al mismo nivel, por transitar sobre superficies irregulares</p>	<p>1.3.1 Instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones</p>
		<p>1.3.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento</p>
		<p>1.3.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones</p>
<p>2. Bloquear los puntos de energía (Eléctrica E1, Neumática N1 e Hidráulica W1) para instalar la</p>	<p>2.1 shock eléctrico por contacto directo con energía eléctrica no aislada durante el proceso de bloqueo</p>	<p>2.1.1 Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo</p>
		<p>2.1.2 Capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos.</p>

válvula de aire del compresor.		2.1.3 Utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento eléctrico durante la ejecución de la tarea
	2.2 Lesiones oculares y corporales por contacto con proyección de fluidos a presión durante el bloqueo	2.2.1 Instalar válvulas de seguridad y sistemas de alivio de presión en líneas presurizadas antes de realizar el bloqueo
		2.2.2 Verificar el ajuste seguro de las conexiones y mangueras antes de intervenir las fuentes de energías (hidráulica y neumática)
		2.2.3 Utilizar epp como careta facial y lentes de seguridad con protección lateral resistente a impactos durante la intervención de las fuentes de energías
	2.3 Quemaduras por liberación inesperada de energía térmica o contacto con superficies calientes durante la ejecución de la tarea de bloqueo y etiquetado	2.3.1 Verificar la ausencia de energía térmica residual mediante purgas controladas o pruebas de temperatura antes de desmontar o manipular cualquier componente
		2.3.2 Señalizar y aislar el área de trabajo para reducir la exposición accidental de personal no autorizado a superficies o fluidos calientes
2.3.3 Utilizar equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa de protección resistente al calor) durante la ejecución de la tarea		

3. Armar el andamio multidireccional para realizar la instalación de la válvula de aire.	3. 1 Fracturas múltiples por caída a más de 2 m de altura	3.1.1 Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios
		3.1.2 Usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas
		3.1.3 Validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad
	3. 2 Golpes o contusiones por contacto por caída de objetos o herramientas o partes del andamio	3.2.1 Verificar que los componentes del andamio estén en buen estado antes del montaje
		3.2.2 Armar el andamio sobre superficie firme, nivelada y libre de obstáculos.
		3.2.3 Delimitar y señalizar el área de armado para evitar el ingreso de personal no autorizado, asegurando que el personal este capacitado en manipulación segura de materiales y herramientas
	3. 3 Aplastamiento o lesiones graves mortales por contacto por colapso estructural del andamio.	3.3.1 Verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad

		<p>3.3.2 Realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado</p>
		<p>3.3.3 Utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado.</p>
<p>4. Instalar la válvula en la parte superior del compresor del aire</p>	<p>4.1 Amputación de dedos o aplastamiento por atrapamiento durante el montaje de la válvula.</p>	<p>4.1.1 Manipular los componentes del montaje manteniendo las manos alejadas de puntos de atrapamiento o cierre de los equipos.</p>
		<p>4.1.2 Utilizar guantes (ANTI - IMPACTO) de protección mecánica de acuerdo con el nivel de riesgo del equipo y el tipo de trabajo.</p>
		<p>4.1.3. Asegurar que todas las herramientas estén en buen estado, y que el montaje sea realizado por personal capacitado</p>
	<p>4.2 Lesiones oculares agudas y crónicas por exposición a radiación ultravioleta e infrarroja emitida por soldadura por el arco TIG</p>	<p>4.2.1 Restringir el acceso a personas no autorizadas durante la ejecución de la tarea (soldadura)</p>
		<p>4.2.2 Instalar barreras de protección visual (pantallas o cortinas ignífugas) alrededor del área de soldadura para proteger a terceros.</p>
		<p>4.2.3 Utilizar careta de soldadura con filtro automático de oscurecimiento ajustado (mínimo DIN 10) para protección contra radiación óptica</p>

	<p>4.3 Lesiones musculoesqueléticas ocasionados por la adopción de posturas forzadas durante la ejecución de la tarea en altura</p>	<p>4.3.1 Implementar pausas activas y rotación del personal en las tareas para disminuir la exposición continua a posiciones forzadas</p>
		<p>4.3.2 Capacitar al personal en ergonomía y en técnicas seguras para la ejecución de trabajos en altura</p>
		<p>4.3.3 Adecuar la zona de trabajo utilizando plataformas ajustables o herramientas ergonómicas para reducir movimientos forzados o repetitivos</p>
<p>5.Instalar, ajustar y fijar la trampa neumática en el compresor de aire de la caldera con el uso de herramientas y equipos</p>	<p>5.1 Laceraciones y amputaciones en extremidades por contacto directo con el disco abrasivo de la pulidora durante la ejecución de tarea</p>	<p>5.1.1 Apagar la pulidora y esperar la detención total del disco antes de hacer ajustes o cambios.</p>
		<p>5.1.2 Utilizar la pulidora únicamente con protector de disco instalado y en buen estado.</p>
		<p>5.1.3 Manipular la pulidora con ambas manos, adoptando una postura estable y firme que permita un control seguro durante su utilización</p>
	<p>5.2 Lesiones oculares por exposición por radiación óptica no ionizante (UV) emitida por el arco de soldadura</p>	<p>5.2.1 Utilizar máscaras de soldadura con sensores de autoajuste de oscurecimiento que reaccionen en milisegundos a cambios en la intensidad del arco, evitando exposición súbita a pulsos de radiación antes de que el filtro se active manualmente.</p>

		5.2.2 Inspeccionar periódicamente los equipos de protección ocular antes y durante labores de soldadura.
		5.2.3 Capacitar al personal sobre el uso correcto del EPP visual, con énfasis en el ajuste preciso del equipo y su compatibilidad funcional con otros elementos de protección personal.
	5.3 Irritación de vías respiratorias superiores e inferiores por inhalación de gases y humos metálicos y vapores de fundente	5.3.1 Utilizar protección respiratoria con filtros P100 o combinados, certificados para vapores metálicos.
		5.3.2 Asegurar sistemas de ventilación mecánica o extracción localizada en el área de trabajo.
		5.3.3 Evaluar las condiciones de ventilación del área antes de iniciar labores de soldadura
6. Pintar la tubería del aire con el uso de andamios y de herramientas (brocha y rodillos)	6.1. Heridas y fracturas ocasionadas por caídas a distinto nivel durante el proceso de pintado de la tubería	6.1.1 Utilizar sistemas de detención de caídas (arnés, líneas de vida y anclajes certificados) durante el proceso del pintado
		6.1.2 Instalar barandas de protección y rodapiés en los bordes del andamio para prevenir deslizamientos o desequilibrios

		6.1.3 Mantener el área superior del andamio libre de obstáculos, herramientas o mangueras que interfieran con la movilidad del trabajador
	6.2 Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido de los compresores durante el proceso de pintado de la tubería	6.2.1 Instalar paneles o cabinas acústicas alrededor de los compresores para disminuir la emisión sonora directa al área de trabajo
		6.2.2 Utilizar protectores auditivos certificados durante el funcionamiento de los compresores en la jornada laboral.
		6.2.3 Implementar mantenimiento preventivo a los compresores para reducir vibraciones y ruidos excesivos por fallas mecánicas
	6.3 Irritación dérmica y reacciones alérgicas por contacto directo de la pintura con la piel	6.3.1 Disponer de duchas de emergencia o estaciones de lavado cercanas a la zona de aplicación de la pintura
		6.3.2 Capacitar al personal sobre el manejo seguro de productos químicos y en respuesta ante exposición accidental de pintura en la piel
		6.3.3 Usar guantes de nitrilo, trajes de protección química y gafas de seguridad según la ficha técnica de la pintura que se aplica
7. Desarmar y retirar el andamio del sitio posterior a	7.1 Fracturas graves, traumatismos craneoencefálicos o incluso la muerte por caídas de alturas	7.1.1 Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio

la instalación de la válvula del aire		7.1.2 Realizar el desarme del andamio, iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural
		7.1.3 Delimitar y señalizar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas.
	7.2 Aplastamiento o lesiones graves ocasionadas por el colapso estructural del andamio durante el desarme del andamio	7.2.1 Desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio
		7.2.2 Mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme
		7.2.3 Delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado
	7.3 Lesiones musculoesqueléticas por la manipulación manual de elementos estructurales del andamio	7.3.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)
7.3.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura.		

		7.3.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas.
8. Retirar los puntos de bloqueo de las energías (Eléctrica E1, Neumática N1 e Hidráulica W1) y realizar la prueba de funcionamiento del compresor	8.1 Shock eléctrico por contacto con conductores aún energizados durante el desbloqueo	8.1.1 Verificación de ausencia de tensión ante de intervenir los circuitos eléctricos
		8.1.2 Instalación de señalización y delimitación física en la zona de intervención. Cintas, conos, candados y tarjetas visibles en el área de trabajo
		8.1.3 Uso obligatorio de EPP dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención
	8.2 Quemaduras por liberación inesperada de energía térmica durante el retiro de los puntos de energías neumática N1 e hidráulica W1 (Vapor)	8.2.1 Restablecer las energías de forma gradual y bajo supervisión, controlando las posibles liberaciones de fluidos
		8.2.2 Mantener señalizada el área del desbloqueo para restringir el ingreso del personal no autorizado
		8.2.3 Utilizar equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa resistente al calor) durante el desbloqueo

	<p>8.3 Lesiones oculares por proyección de partículas o fluidos presurizados durante el proceso de desbloqueo de las energías</p>	<p>8.3.1 Liberar de manera controlada la presión de líneas, válvulas y equipos antes de realizar el desbloqueo</p> <p>8.3.2 Mantener barreras físicas o pantallas de protección en el área de posible proyección durante el desbloqueo</p> <p>8.3.3 Utilizar EPP (gafas de seguridad, careta facial) para reducir lesiones por impacto o salpicaduras durante el desbloqueo</p>
<p>9. Realizar limpieza, orden y aseo del sitio y trasladar las herramientas al cuarto del contratista.</p>	<p>9.1 Fracturas y esguinces por transitar sobre superficies irregulares durante el traslado de las herramientas al cuarto del contratista</p> <p>9.2 Cortes en manos y brazos por manipulación de herramientas cortopunzantes o pesadas durante el traslado de las herramientas al cuarto del contratista</p>	<p>9.1.1 Instalar superficies antideslizantes en la zona de tránsito del área</p> <p>9.1.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento</p> <p>9.1.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones y caídas</p> <p>9.2.1 Transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas</p> <p>9.2.2 Revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado</p>

		<p>9.2.3 Utilizar guantes de protección anticorte durante la manipulación de herramientas</p>
	<p>9.3 Dermatitis o rinitis alérgica por contacto directo con hongos y ácaros durante el proceso de limpieza.</p>	<p>9.3.1 Humedecer previamente las superficies con polvo o moho antes de removerlas para reducir la dispersión de esporas.</p>
		<p>9.3.2 Mantener ventilación constante en el área de trabajo para disminuir la concentración de partículas biológicas.</p>
		<p>9.3.3 Utilizar mascarilla con filtro P100, gafas cerradas y guantes de nitrilo para prevenir contacto e inhalación.</p>

7.2 ANALISIS DE COMPORTAMIENTO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4.

NOMBRE DE LA TAREA: MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4		
PASOS DE LA TAREA	CONSECUENCIAS NEGATIVAS PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD ASOCIADAS A CADA PASO DE LA TAREA	ACTOS Y / O CONDICIONES OBSERVABLES PARA EJECUTAR DE MODO SEGURO CADA PASO DE LA TAREA
1. Trasladar los equipos y herramientas desde el cuarto de contratistas hasta el área de trabajo ingeniería y servicio	1.1 Golpes, esguince y fracturas por caídas al mismo nivel, por transitar sobre superficies irregulares	1.1.1 Instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones
		1.1.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento
		1.1.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones
	1.2 Lesiones musculoesqueléticas por manipulación manual de cargas y traslado de la herramienta	1.2.1 Uso de ayudas mecánicas (carretillas, poleas, bandas) en lugar de levantar cargas y herramientas manualmente
		1.2.2 Implementar pausas activas y rotación del personal durante la jornada laboral.
		1.2.3 Realizar técnica correcta de levantamiento (espalda recta, rodillas flexionadas, carga cercana al cuerpo).

	<p>1.3 Atropellamiento por contactó con vehículos montacargas y carretas durante el traslado de equipos y herramientas del cuarto de contratista hasta el área de ingeniería y servicio y la caldera</p>	<p>1.3.1 Implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección.</p> <p>1.3.2 Coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas</p> <p>1.3.3 Utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retroreflectivas durante la jornada laboral</p>
<p>2. Drenar completamente el agua contenida en el tanque del filtro de arena #4.</p>	<p>2.1 Lesiones oculares y corporales por proyección de agua o lodo a presión durante el drenaje</p>	<p>2.1.1 Liberar gradualmente la presión del sistema antes de abrir válvulas o desmontar componentes</p> <p>2.1.2 Verificar el estado y correcto ajuste de válvulas, mangueras y accesorios antes del drenaje.</p> <p>2.1.3 Utilizar equipos de protección personal como careta facial, gafas de seguridad con protección lateral y ropa impermeable durante la maniobra de drenaje.</p>
	<p>2.2 Resbalones y caídas por presencia de agua en el piso durante el proceso de drenaje.</p>	<p>2.2.1 Mantener los pisos secos mediante procedimientos de limpieza y drenaje adecuados.</p> <p>2.2.2 Señalizar de forma inmediata las áreas húmedas o con presencia de derrames.</p> <p>2.2.3 Utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante y verificar que el área esté libre de obstáculos antes de iniciar la actividad.</p>

	<p>2.3 Enfermedades infecciosas cutáneas por contacto directo con microorganismos presentes en el agua del tanque</p>	<p>2.3.1 Implementar medidas de contención y manipulación segura durante la apertura de válvulas y drenaje del tanque.</p> <p>2.3.2 Utilizar guantes de nitrilo, overol impermeable, careta facial y mascarilla con filtro P100 para evitar exposición dérmica o respiratoria.</p> <p>2.3.3 Realizar lavado y desinfección de manos, herramientas y equipos utilizados al finalizar la tarea, siguiendo los protocolos de bioseguridad industrial.</p>
<p>3. Bloquear los puntos de energía (Eléctrica, Neumática e Hidráulica) para realizar el mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4</p>	<p>3.1 Choque eléctrico por contacto con partes aún energizadas durante el proceso de bloqueo y etiquetado</p>	<p>3.1.1 Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo</p> <p>3.1.2 Capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos.</p> <p>3.1.3 Utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento eléctrico durante la ejecución de la tarea</p>
	<p>3.2 Irritación e inflamación de las vías respiratorias por exposición a vapores y gases residuales durante el bloqueo de sistemas neumáticos e hidráulicos</p>	<p>3.2.1 Verificar con detectores portátiles la concentración de gases y vapores antes de ingresar o realizar la intervención</p> <p>3.2.2 Ventilar el área de trabajo antes y durante la actividad para dispersar los vapores residuales</p>

		3.2.3 Utilizar equipos de protección personal (mascarilla con filtro para vapores y gases, según evaluación del riesgo).
	3.3 Pérdida de la capacidad auditiva inducida por exposición prolongada al ruido de los compresores o sistemas neumáticos durante el proceso de bloqueo	3.3.1 Medir los niveles de presión sonora en el área de trabajo y asegurar que se mantengan dentro de los límites permisibles
		3.3.2 Implementar un programa de conservación auditiva que incluya exámenes audiométricos periódicos para el personal expuesto
		3.3.3 Utilizar protectores auditivos tipo copa o inserción certificados según el nivel de ruido detectado.
4. Armar el andamio multidireccional para el ingreso al tanque de filtro de arena #4	4. 1 Aplastamiento o lesiones graves mortales por contacto por colapso estructural del andamio.	4.1.1 Verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad
		4.1.2 Realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado
		4.1.3 Utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado.
	4. 2 Lesiones musculoesqueléticas por manipulación manual de componentes del andamio	4.2.1 Utilizar ayudas mecánicas o equipos de izaje para el levantamiento de piezas pesadas del andamio
		4.2.2 Capacitar al personal en técnicas ergonómicas de levantamiento seguras y transporte de materiales
		4.2.3 Implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir lesiones musculoesqueléticas

	<p>4. 3 Fracturas múltiples por caída a más de 2 m de altura desde el andamio</p>	<p>4.3.1 Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios</p> <p>4.3.2 Usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas</p> <p>4.3.3 Validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad</p>
<p>5. Ingresar al espacio confinado del tanque filtro #4 para mantenimiento y cambio de arena</p>	<p>5.1 Asfixia o intoxicación por deficiencia de oxígeno dentro del taque filtro 4</p>	<p>5.1.1 Realizar mediciones instrumentadas de la atmósfera antes del ingreso y de forma continua durante la intervención.</p> <p>5.1.2. Implementar ventilación mecánica dirigida hasta alcanzar y mantener niveles de atmósfera seguros.</p> <p>5.1.3 Validar el diligenciamiento del permiso en espacio confinado antes de iniciar la actividad</p>
	<p>5.2 Irritación respiratoria o molestia ocular por exposición a polvo fino suspendido durante el ingreso al tanque de arena</p>	<p>5.2.1 Humedecer previamente la arena o las superficies internas del tanque para reducir la generación de polvo durante proceso de mantenimiento y cambio de arena</p> <p>5.2.2 Señalización clara del área (“ESPACIO CONFINADO — NO INGRESAR”), permiso de trabajo vigente y supervisión autorizada.</p> <p>5.2.3 Utilizar equipos de protección respiratoria con filtro P100, junto con monogafas cerradas y ropa de trabajo de manga larga para reducir la exposición directa</p>

	<p>5.3 Caídas o golpes por pérdida de equilibrio dentro del tanque filtro #4 durante la intervención.</p>	<p>5.3.1 Mantener iluminación suficiente en el interior del tanque para mejorar la visibilidad durante la labor.</p> <p>5.3.2 Verificar que las superficies internas estén limpias, libres de humedad o materiales resbaladizos antes del ingreso</p> <p>5.3.3 Utilizar arnés de seguridad con línea de vida y sistema de rescate anclado externamente</p>
<p>6. Retirar la arena usada del interior del tanque filtro #4 para ejecutar el mantenimiento y cambio de arena</p>	<p>6.1 Lesiones en la zona lumbar y en las articulaciones por adoptar posturas forzadas y realizar movimientos repetitivos al remover la arena</p> <p>6.2 Fracturas por contacto con costales o elementos de carga desprendidos durante la remoción de la arena</p>	<p>6.1.1 Implementar pausas activas y rotación del personal para reducir la fatiga muscular</p> <p>6.1.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica que faciliten la extracción del material y disminuya esfuerzos físicos</p> <p>6.1.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento y manipulación manual, enfatizando el control postural y la activación muscular equilibrada.</p> <p>6.2.1 Utilizar sistemas de aseguramiento y manipulación de cargas que elimine la caída de costales durante el traslado</p> <p>6.2.2 Delimitar y señalizar las zonas de trabajo para restringir el acceso bajo áreas de manipulación de cargas</p> <p>6.2.3 Verificar periódicamente el estado y condiciones óptimas de las poleas, cuerdas y elementos de sujeción utilizados para el izaje o transporte manual</p>

	<p>6.3 Irritación respiratoria y ocular por exposición a polvo suspendido durante la extracción de la arena usada.</p>	<p>6.3.1 Aplicar humectación previa sobre la arena usada antes de su remoción, con el fin de disminuir la dispersión de partículas que generan irritación en vías respiratorias y ojos</p> <p>6.3.2 Realizar limpieza controlada del área utilizando técnicas húmedas al finalizar la tarea, disminuyendo la dispersión de polvo que puede causar irritación prolongada</p> <p>6.3.3 Suministrar protección respiratoria con filtros para partículas finas y monogafas cerradas que limiten el contacto directo del polvo con las mucosas respiratorias y oculares</p>
<p>7. Llenar y nivelar la arena nueva dentro del tanque de filtro #4</p>	<p>7.1 Lumbalgia o hernia discal por manipulación manual de sacos de arena y posturas forzadas durante la nivelación y el cargue de la arena nueva</p>	<p>7.1.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)</p> <p>7.1.2 Capacitar al personal en manipulación segura de cargas y control de movimientos</p> <p>7.1.3 Implementar rotación del personal y pausas activas para disminuir la fatiga muscular.</p>
	<p>7.2 Enfermedades infecciosas (cutáneo u ocular) por microorganismos presentes en la arena o en el interior del tanque (hongos, bacterias o mohos) durante las labores dentro del tanque de filtro #4</p>	<p>7.2.1 Usar guantes impermeables de nitrilo y overol de manga larga para proteger la piel durante la manipulación de materiales o superficies contaminadas.</p> <p>7.2.2 Emplear respirador con filtro P100 o de alta eficiencia, ajustado correctamente al rostro, para reducir la</p>

		<p>inhalación de esporas y agentes biológicos.</p>
		<p>7.2.3 Mantener flujo constante de aire dentro del tanque mediante extractores o ventiladores portátiles que permitan la renovación del ambiente interno.</p>
	<p>7.3 Contusión o fracturas por contacto durante la manipulación de sacos de arena en el proceso de izaje</p>	<p>7.3.1 Establecer zonas de exclusión con señalización visible para impedir el contacto del trabajador con sacos suspendidos o en movimiento</p>
		<p>7.3.2 Alinear la trayectoria del izaje y coordinar los movimientos mediante comunicación visual y radial constante para reducir el riesgo de impacto</p>
		<p>7.3.3 Utilizar casco de seguridad con sistema de absorción de impacto y ajustar la suspensión interna antes de iniciar la tarea, protegiendo la zona craneal frente a golpes directos</p>
<p>8. Desarmar y retirar el andamio del sitio posterior de realizar el mantenimiento y nivelación del material dentro del tanque filtro #4</p>	<p>8.1 Lesiones musculoesqueléticas por la manipulación manual de elementos estructurales del andamio</p>	<p>8.1.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)</p>
		<p>8.1.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura.</p>
		<p>8.1.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando</p>

		la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas
	8.2 Aplastamiento o lesiones graves ocasionadas por el colapso estructural del andamio durante el desarme del andamio	8.2.1 Desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio
		8.2.2 Mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme
		8.2.3 Delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado
	8.3 Fracturas graves, traumatismos craneoencefálicos o incluso la muerte por caídas de alturas	8.3.1 Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio
		8.3.2 Realizar el desarme del andamio, iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural
		8.3.3 Delimitar y señalizar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas
9. Retirar los puntos de bloqueo de las energías (Eléctrica E1, Neumática N1 e	9.1 Pérdida de la capacidad auditiva por exposición al ruido generados durante la	9.1.1 Aislar acústicamente las fuentes de ruido mediante encapsulamiento o barreras absorbentes antes y durante la prueba.

Hidráulica W1) y realizar la prueba de funcionamiento del tanque filtro #4	prueba operativa del tanque filtro #4	9.1.2 Implementar el uso obligatorio de protectores auditivos (inserción o copas) certificados para el nivel de ruido identificado durante la prueba operativa
		9.1.3 Limitar el tiempo de exposición en zonas ruidosas mediante rotación del personal y control de permanencia.
	9.2 Lesiones oculares o cutáneas por proyección de partículas o fluidos presurizados liberados durante el desbloqueo y prueba del tanque filtro 4	9.2.1 Verificar y despresurizar líneas, válvulas y componentes antes de cualquier intervención directa
		9.2.2 Implementar barreras físicas o pantallas transparentes entre el operador y los puntos de operación del filtro
		9.2.3 Capacitar al personal en protocolos de apertura controlada y comportamiento de fluidos y partículas bajo presión.
	9.3 choque eléctrico por manipulación de tableros y controles durante el desbloqueo de energías y conexión de pruebas operativas	9.3.1 Validar ausencia de tensión con instrumentos certificados antes de iniciar la intervención.
		9.3.2 Uso obligatorio de EPP dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención
		9.3.3 Asignar la tarea únicamente a personal certificado para manipulación segura.
	10. Realizar limpieza, orden y aseo del sitio y trasladar las herramientas al cuarto	10.1 pérdida de la capacidad auditiva por exposición a niveles elevados de ruido generados por herramientas

<p>del contratista tras finalizar el mantenimiento del tanque.</p>	o equipos durante el traslado de materiales.	10.1.2 Limitar el tiempo de exposición en zonas de ruido mediante rotación del personal
		10.1.3 Señalizar áreas con equipos en funcionamiento ruidoso para que el personal externo mantenga distancia segura.
	<p>10.2 Reacción alérgicas por exposición a hongos, ácaros o bacterias presentes en polvo y residuos durante la limpieza.</p>	10.2.1 Usar guantes, mascarilla con filtro y ropa de protección durante la limpieza.
		10.2.2 Humedecer polvo o residuos antes de barrer o manipular superficies para reducir la dispersión de partículas biológicas.
		10.2.3 Ventilar el área de trabajo antes y durante la limpieza para mantener circulación de aire.
	<p>10.3 Cortes en manos y brazos por manipulación de herramientas cortopunzantes o pesadas durante el traslado de las herramientas al cuarto del contratista</p>	10.3.1 Transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas
		10.3.2 Revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado
		10.3.3 Utilizar guantes de protección anticorte durante la manipulación de herramientas

8. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

8.1 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA

1.1.1 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura

1.1.2 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)

1.1.3 Implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir la fatiga muscular

1.2.1 Implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección.

1.2.2 Coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas

1.2.3 Utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retrorreflectivas durante la jornada laboral

1.3.1 Instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones

1.3.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento

1.3.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones

2.1.1 Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo

2.1.2 Capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos.

2.1.3 Utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento eléctrico durante la ejecución de la tarea

2.2.1 Instalar válvulas de seguridad y sistemas de alivio de presión en líneas presurizadas antes de realizar el bloqueo

2.2.2 Verificar el ajuste seguro de las conexiones y mangueras antes de intervenir las fuentes de energías (hidráulica y neumática)

2.2.3 Utilizar epp como careta facial y lentes de seguridad con protección lateral resistente a impactos durante la intervención de las fuentes de energías

2.3.1 Verificar la ausencia de energía térmica residual mediante purgas controladas o pruebas de temperatura antes de desmontar o manipular cualquier componente

2.3.2 Señalizar y aislar el área de trabajo para reducir la exposición accidental de personal no autorizado a superficies o fluidos calientes

2.3.3 Utilizar equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa de protección resistente al calor) durante la ejecución de la tarea

3.1.1 Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios

3.1.2 Usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas

3.1.3 Validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad

3.2.1 Verificar que los componentes del andamio estén en buen estado antes del montaje

3.2.2 Armar el andamio sobre superficie firme, nivelada y libre de obstáculos.

3.2.3 Delimitar y señalizar el área de armado para evitar el ingreso de personal no autorizado, asegurando que el personal este capacitado en manipulación segura de materiales y herramientas

3.3.1 Verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad

3.3.2 Realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado

3.3.3 Utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado.

4.1.1 Manipular los componentes del montaje manteniendo las manos alejadas de puntos de atrapamiento o cierre de los equipos.

4.1.2 Utilizar guantes (ANTI - IMPACTO) de protección mecánica de acuerdo con el nivel de riesgo del equipo y el tipo de trabajo.

4.1.3 Asegurar que todas las herramientas estén en buen estado, y que el montaje sea realizado por personal capacitado

4.2.1 Restringir el acceso a personas no autorizadas durante la ejecución de la tarea (soldadura)

4.2.2 Instalar barreras de protección visual (pantallas o cortinas ignífugas) alrededor del área de soldadura para proteger a terceros.

4.2.3 Utilizar careta de soldadura con filtro automático de oscurecimiento ajustado (mínimo DIN 10) para protección contra radiación óptica

4.3.1 Implementar pausas activas y rotación del personal en las tareas para disminuir la exposición continua a posiciones forzadas

4.3.2 Capacitar al personal en ergonomía y en técnicas seguras para la ejecución de trabajos en altura

4.3.3 Adecuar la zona de trabajo utilizando plataformas ajustables o herramientas ergonómicas para reducir movimientos forzados o repetitivos

5.1.1 Apagar la pulidora y esperar la detención total del disco antes de hacer ajustes o cambios.

5.1.2 Utilizar la pulidora únicamente con protector de disco instalado y en buen estado.

5.1.3 Manipular la pulidora con ambas manos, adoptando una postura estable y firme que permita un control seguro durante su utilización

5.2.1 Utilizar máscaras de soldadura con sensores de autoajuste de oscurecimiento que reaccionen en milisegundos a cambios en la intensidad del arco, evitando exposición súbita a pulsos de radiación antes de que el filtro se active manualmente.

5.2.2 Inspeccionar periódicamente los equipos de protección ocular antes y durante labores de soldadura.

5.2.3 Capacitar al personal sobre el uso correcto del EPP visual, con énfasis en el ajuste preciso del equipo y su compatibilidad funcional con otros elementos de protección personal.

5.3.1 Utilizar protección respiratoria con filtros P100 o combinados, certificados para vapores metálicos.

5.3.2 Asegurar sistemas de ventilación mecánica o extracción localizada en el área de trabajo.

5.3.3 Evaluar las condiciones de ventilación del área antes de iniciar labores de soldadura

6.1.1 Utilizar sistemas de detención de caídas (arnés, líneas de vida y anclajes certificados) durante el proceso del pintado

6.1.2 Instalar barandas de protección y rodapiés en los bordes del andamio para prevenir deslizamientos o desequilibrios

6.1.3 Mantener el área superior del andamio libre de obstáculos, herramientas o mangueras que interfieran con la movilidad del trabajador

6.2.1 Instalar paneles o cabinas acústicas alrededor de los compresores para disminuir la emisión sonora directa al área de trabajo

6.2.2 Utilizar protectores auditivos certificados durante el funcionamiento de los compresores en la jornada laboral.

6.2.3 Implementar mantenimiento preventivo a los compresores para reducir vibraciones y ruidos excesivos por fallas mecánicas

6.3.1 Disponer de duchas de emergencia o estaciones de lavado cercanas a la zona de aplicación de la pintura

6.3.2 Capacitar al personal sobre el manejo seguro de productos químicos y en respuesta ante exposición accidental de pintura en la piel

6.3.3 Usar guantes de nitrilo, trajes de protección química y gafas de seguridad según la ficha técnica de la pintura que se aplica

7.1.1 Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio

7.1.2 Realizar el desarme del andamio, iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural

7.1.3 Delimitar y señalizar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas.

7.2.1 Desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio

7.2.2 Mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme

7.2.3 Delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado

7.3.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)

7.3.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura.

7.3.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas.

8.1.1 Verificación de ausencia de tensión ante de intervenir los circuitos eléctricos

8.1.2 Instalación de señalización y delimitación física en la zona de intervención. Cintas, conos, candados y tarjetas visibles en el área de trabajo

8.1.3 Uso obligatorio de EPP dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención

8.2.1 Restablecer las energías de forma gradual y bajo supervisión, controlando las posibles liberaciones de fluidos

8.2.2 Mantener señalizada el área del desbloqueo para restringir el ingreso del personal no autorizado

8.2.3 Utilizar equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa resistente al calor) durante el desbloqueo

8.3.1 Liberar de manera controlada la presión de líneas, válvulas y equipos antes de realizar el desbloqueo

8.3.2 Mantener barreras físicas o pantallas de protección en el área de posible proyección durante el desbloqueo

8.3.3 Utilizar EPP (gafas de seguridad, careta facial) para reducir lesiones por impacto o salpicaduras durante el desbloqueo

9.1.1 Instalar superficies antideslizantes en la zona de tránsito del área

9.1.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento

9.1.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones y caídas

9.2.1 Transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas

9.2.2 Revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado

9.2.3 Utilizar guantes de protección anticorte durante la manipulación de herramientas

9.3.1 Humedecer previamente las superficies con polvo o moho antes de removerlas para reducir la dispersión de esporas.

9.3.2 Mantener ventilación constante en el área de trabajo para disminuir la concentración de partículas biológicas.

9.3.3 Utilizar mascarilla con filtro P100, gafas cerradas y guantes de nitrilo para prevenir contacto e inhalación

8.2 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4

1.1.1 Instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones

1.1.2 Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento

1.1.3 Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones

1.2.1 Uso de ayudas mecánicas (carretillas, poleas, bandas) en lugar de levantar cargas y herramientas manualmente

1.2.2 Implementar pausas activas y rotación del personal durante la jornada laboral.

1.2.3 Realizar técnica correcta de levantamiento (espalda recta, rodillas flexionadas, carga cercana al cuerpo).

1.3.1 Implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección.

1.3.2 Coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas

1.3.3 Utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retroreflectivas durante la jornada laboral

2.1.1 Liberar gradualmente la presión del sistema antes de abrir válvulas o desmontar componentes

2.1.2 Verificar el estado y correcto ajuste de válvulas, mangueras y accesorios antes del drenaje.

2.1.3 Utilizar equipos de protección personal como careta facial, gafas de seguridad con protección lateral y ropa impermeable durante la maniobra de drenaje.

- 2.2.1 Mantener los pisos secos mediante procedimientos de limpieza y drenaje adecuados.
- 2.2.2 Señalizar de forma inmediata las áreas húmedas o con presencia de derrames.
- 2.2.3 Utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante y verificar que el área esté libre de obstáculos antes de iniciar la actividad.
- 2.3.1 Implementar medidas de contención y manipulación segura durante la apertura de válvulas y drenaje del tanque.
- 2.3.2 Utilizar guantes de nitrilo, overol impermeable, careta facial y mascarilla con filtro P100 para evitar exposición dérmica o respiratoria.
- 2.3.3 Realizar lavado y desinfección de manos, herramientas y equipos utilizados al finalizar la tarea, siguiendo los protocolos de bioseguridad industrial.
- 3.1.1 Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo
- 3.1.2 Capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos.
- 3.1.3 Utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento eléctrico durante la ejecución de la tarea
- 3.2.1 Verificar con detectores portátiles la concentración de gases y vapores antes de ingresar o realizar la intervención
- 3.2.2 Ventilar el área de trabajo antes y durante la actividad para dispersar los vapores residuales
- 3.2.3 Utilizar equipos de protección personal (mascarilla con filtro para vapores y gases, según evaluación del riesgo).
- 3.3.1 Medir los niveles de presión sonora en el área de trabajo y asegurar que se mantengan dentro de los límites permisibles

3.3.2 Implementar un programa de conservación auditiva que incluya exámenes de audiología periódicos para el personal expuesto

3.3.3 Utilizar protectores auditivos tipo copa o inserción certificados según el nivel de ruido detectado.

4.1.1 Verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad

4.1.2 Realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado

4.1.3 Utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado.

4.2.1 Utilizar ayudas mecánicas o equipos de izaje para el levantamiento de piezas pesadas del andamio

4.2.2 Capacitar al personal en técnicas ergonómicas de levantamiento seguras y transporte de materiales

4.2.3 Implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir lesiones musculoesqueléticas

4.3.1 Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios

4.3.2 Usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas

4.3.3 Validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad

5.1.1 Realizar mediciones instrumentadas de la atmósfera antes del ingreso y de forma continua durante la intervención.

5.1.2. Implementar ventilación mecánica dirigida hasta alcanzar y mantener niveles de atmósfera seguros.

5.1.3 Validar el diligenciamiento del permiso en espacio confinado antes de iniciar la actividad

5.2.1 Humedecer previamente la arena o las superficies internas del tanque para reducir la generación de polvo durante proceso de mantenimiento y cambio de arena

5.2.2 Señalización clara del área (“ESPACIO CONFINADO — NO INGRESAR”), permiso de trabajo vigente y supervisión autorizada.

5.2.3 Utilizar equipos de protección respiratoria con filtro P100, junto con monogafas cerradas y ropa de trabajo de manga larga para reducir la exposición directa

5.3.1 Mantener iluminación suficiente en el interior del tanque para mejorar la visibilidad durante la labor.

5.3.2 Verificar que las superficies internas estén limpias, libres de humedad o materiales resbaladizos antes del ingreso

5.3.3 Utilizar arnés de seguridad con línea de vida y sistema de rescate anclado externamente

6.1.1 Implementar pausas activas y rotación del personal para reducir la fatiga muscular

6.1.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica que faciliten la extracción del material y disminuya esfuerzos físicos

6.1.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento y manipulación manual, enfatizando el control postural y la activación muscular equilibrada.

6.2.1 Utilizar sistemas de aseguramiento y manipulación de cargas que elimine la caída de costales durante el traslado

6.2.2 Delimitar y señalizar las zonas de trabajo para restringir el acceso bajo áreas de manipulación de cargas

6.2.3 Verificar periódicamente el estado y condiciones óptimas de las poleas, cuerdas y elementos de sujeción utilizados para el izaje o transporte manual

6.3.1 Aplicar humectación previa sobre la arena usada antes de su remoción, con el fin de disminuir la dispersión de partículas que generan irritación en vías respiratorias y ojos

6.3.2 Realizar limpieza controlada del área utilizando técnicas húmedas al finalizar la tarea, disminuyendo la dispersión de polvo que puede causar irritación prolongada

6.3.3 Suministrar protección respiratoria con filtros para partículas finas y monogafas cerradas que limiten el contacto directo del polvo con las mucosas respiratorias y oculares

7.1.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)

7.1.2 Capacitar al personal en manipulación segura de cargas y control de movimientos

7.1.3 Implementar rotación del personal y pausas activas para disminuir la fatiga muscular.

7.2.1 Usar guantes impermeables de nitrilo y overol de manga larga para proteger la piel durante la manipulación de materiales o superficies contaminadas.

7.2.2 Emplear respirador con filtro P100 o de alta eficiencia, ajustado correctamente al rostro, para reducir la inhalación de esporas y agentes biológicos.

7.2.3 Mantener flujo constante de aire dentro del tanque mediante extractores o ventiladores portátiles que permitan la renovación del ambiente interno.

7.3.1 Establecer zonas de exclusión con señalización visible para impedir el contacto del trabajador con sacos suspendidos o en movimiento

7.3.2 Alinear la trayectoria del izaje y coordinar los movimientos mediante comunicación visual y radial constante para reducir el riesgo de impacto

7.3.3 Utilizar casco de seguridad con sistema de absorción de impacto y ajustar la suspensión interna antes de iniciar la tarea, protegiendo la zona craneal frente a golpes directos

8.1.1 Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo)

8.1.2 Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura.

8.1.3 Capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas

8.2.1 Desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio

8.2.2 Mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme

8.2.3 Delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado

8.3.1 Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio

8.3.2 Realizar el desarme del andamio, iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural

8.3.3 Delimitar y señalar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas

9.1.1 Aislar acústicamente las fuentes de ruido mediante encapsulamiento o barreras absorbentes antes y durante la prueba.

9.1.2 Implementar el uso obligatorio de protectores auditivos (inserción o copas) certificados para el nivel de ruido identificado durante la prueba operativa

9.1.3 Limitar el tiempo de exposición en zonas ruidosas mediante rotación del personal y control de permanencia.

9.2.1 Verificar y despresurizar líneas, válvulas y componentes antes de cualquier intervención directa

9.2.2 Implementar barreras físicas o pantallas transparentes entre el operador y los puntos de operación del filtro

9.2.3 Capacitar al personal en protocolos de apertura controlada y comportamiento de fluidos y partículas bajo presión.

9.3.1 Validar ausencia de tensión con instrumentos certificados antes de iniciar la intervención.

9.3.2 Uso obligatorio de EPP dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención

9.3.3 Asignar la tarea únicamente a personal certificado para manipulación segura.

10.1.1 Utilizar protección auditiva certificada (inserción o cascos) mientras se transportan o manipulan herramientas ruidosas.

10.1.2 Limitar el tiempo de exposición en zonas de ruido mediante rotación del personal

10.1.3 Señalizar áreas con equipos en funcionamiento ruidoso para que el personal externo mantenga distancia segura.

10.2.1 Usar guantes, mascarilla con filtro y ropa de protección durante la limpieza.

10.2.2 Humedecer polvo o residuos antes de barrer o manipular superficies para reducir la dispersión de partículas biológicas.

10.2.3 Ventilar el área de trabajo antes y durante la limpieza para mantener circulación de aire.

10.3.1 Transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas

10.3.2 Revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado

10.3.3 Utilizar guantes de protección anticorte durante la manipulación de herramientas

9. METODO DE TRABAJO SEGURO

9.1 METODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA

AL TRASLADAR LOS EQUIPOS Y LAS HERRAMIENTAS DEL CUARTO DEL CONTRATISTA HASTA LA CALDERA: Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura, realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo), implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir la fatiga muscular, implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección, coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas, utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retrorreflectivas durante la jornada laboral, instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones, implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento, suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones

AL BLOQUEAR LOS PUNTOS DE ENERGÍA (ELÉCTRICA E1, NEUMÁTICA N1 E HIDRÁULICA W1) PARA INSTALAR LA VÁLVULA DE AIRE DEL COMPRESOR: Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo, capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos, utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento

eléctrico durante la ejecución de la tarea, instalar válvulas de seguridad y sistemas de alivio de presión en líneas presurizadas antes de realizar el bloqueo, verificar el ajuste seguro de las conexiones y mangueras antes de intervenir las fuentes de energías (hidráulica y neumática), utilizar epp como careta facial y lentes de seguridad con protección lateral resistente a impactos durante la intervención de las fuentes de energías, verificar la ausencia de energía térmica residual mediante purgas controladas o pruebas de temperatura antes de desmontar o manipular cualquier componente,

señalizar y aislar el área de trabajo para reducir la exposición accidental de personal no autorizado a superficies o fluidos calientes, utilizar equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa de protección resistente al calor) durante la ejecución de la tarea

AL ARMAR EL ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL PARA REALIZAR LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DE AIR: Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios, usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas, validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad, verificar que los componentes del andamio estén en buen estado antes del montaje, armar el andamio sobre superficie firme, nivelada y libre de obstáculos, delimitar y señalar el área de armado para evitar el ingreso de personal no autorizado, asegurando que el personal este capacitado en manipulación segura de materiales y herramientas, verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad, realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado, utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado.

AL INSTALAR LA VÁLVULA EN LA PARTE SUPERIOR DEL COMPRESOR DEL AIRE: Manipular los componentes del montaje manteniendo las manos alejadas de puntos de atrapamiento o cierre de los equipos, utilizar guantes (anti - impacto) de protección mecánica de acuerdo con el nivel de riesgo del equipo y el tipo de trabajo, asegurar que todas las herramientas estén en buen estado, y que el montaje sea realizado por personal capacitado, restringir el acceso a personas no autorizadas durante la ejecución de la tarea (soldadura), instalar barreras de protección visual (pantallas o cortinas ignífugas) alrededor del área de soldadura para proteger a terceros, utilizar careta de soldadura con filtro automático de oscurecimiento ajustado (mínimo din 10) para protección contra radiación óptica, implementar pausas activas y rotación del personal en las tareas para disminuir la exposición continua a posiciones forzadas, capacitar al personal en ergonomía y en técnicas seguras para la ejecución de trabajos en altura, adecuar la zona de trabajo utilizando plataformas ajustables o herramientas ergonómicas para reducir movimientos forzados o repetitivos

AL INSTALAR, AJUSTAR Y FIJAR LA TRAMPA NEUMÁTICA EN EL COMPRESOR DE AIRE DE LA CALDERA CON EL USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Apagar la pulidora y esperar la detención total del disco antes de hacer ajustes o cambios, utilizar la pulidora únicamente con protector de disco instalado y en buen estado, manipular la pulidora con ambas manos, adoptando una postura estable y firme que permita un control seguro durante su utilización, utilizar máscaras de soldadura con sensores de autoajuste de oscurecimiento que reaccionen en milisegundos a cambios en la intensidad del arco, evitando exposición súbita a pulsos de radiación antes de que el filtro se active manualmente, inspeccionar periódicamente los equipos de protección ocular antes y durante labores de soldadura, capacitar al personal sobre el uso correcto del epp visual, con énfasis en el ajuste preciso del equipo y su compatibilidad funcional con otros elementos de protección personal, utilizar protección

respiratoria con filtros p100 o combinados, certificados para vapores metálicos, asegurar sistemas de ventilación mecánica o extracción localizada en el área de trabajo, evaluar las condiciones de ventilación del área antes de iniciar labores de soldadura.

AL PINTAR LA TUBERÍA DEL AIRE CON EL USO DE ANDAMIOS Y DE HERRAMIENTAS (BROCHA Y RODILLOS: Utilizar sistemas de detención de caídas (arnés, líneas de vida y anclajes certificados) durante el proceso del pintado, instalar barandas de protección y rodapiés en los bordes del andamio para prevenir deslizamientos o desequilibrios, mantener el área superior del andamio libre de obstáculos, herramientas o mangueras que interfieran con la movilidad del trabajador, instalar paneles o cabinas acústicas alrededor de los compresores para disminuir la emisión sonora directa al área de trabajo, utilizar protectores auditivos certificados durante el funcionamiento de los compresores en la jornada laboral, implementar mantenimiento preventivo a los compresores para reducir vibraciones y ruidos excesivos por fallas mecánicas, disponer de duchas de emergencia o estaciones de lavado cercanas a la zona de aplicación de la pintura, capacitar al personal sobre el manejo seguro de productos químicos y en respuesta ante exposición accidental de pintura en la piel, usar guantes de nitrilo, trajes de protección química y gafas de seguridad según la ficha técnica de la pintura que se aplica.

AL DESARMAR Y RETIRAR EL ANDAMIO DEL SITIO POSTERIOR A LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DEL AIRE: Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio, realizar el desarme del andamio, iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural, delimitar y señalizar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas, desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o

sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio, mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme, delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado, realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo), implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura, capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas.

AL RETIRAR LOS PUNTOS DE BLOQUEO DE LAS ENERGÍAS (ELÉCTRICA E1, NEUMÁTICA N1 E HIDRÁULICA W1) Y REALIZAR LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPRESOR: Verificación de ausencia de tensión ante de intervenir los circuitos eléctricos, instalación de señalización y delimitación física en la zona de intervención. Cintas, conos, candados y tarjetas visibles en el área de trabajo, uso obligatorio de epp dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención, restablecer las energías de forma gradual y bajo supervisión, controlando las posibles liberaciones de fluidos, mantener señalizada el área del desbloqueo para restringir el ingreso del personal no autorizado, equipos de protección personal (guantes térmicos, careta facial, ropa resistente al calor) durante el desbloqueo, liberar de manera controlada la presión de líneas, válvulas y equipos antes de realizar el desbloqueo , mantener barreras físicas o pantallas de protección en el área de posible proyección durante el desbloqueo, utilizar epp (gafas de seguridad, careta facial) para reducir lesiones por impacto o salpicaduras durante el desbloqueo

AL INSTALAR SUPERFICIES ANTIDESLIZANTES EN LA ZONA DE TRÁNSITO DEL

ÁREA: Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo, con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento , suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones y caídas, transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas, revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado, utilizar guantes de protección anticorte durante la manipulación de herramientas, humedecer previamente las superficies con polvo o moho antes de removerlas para reducir la dispersión de esporas, mantener ventilación constante en el área de trabajo para disminuir la concentración de partículas biológicas, utilizar mascarilla con filtro p100, gafas cerradas y guantes de nitrilo para prevenir contacto e inhalación.

9.2 METODO DE TRABAJO SEGURO PARA LA TAREA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4

AL TRASLADAR LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DESDE EL CUARTO DE CONTRATISTAS HASTA EL ÁREA DE TRABAJO INGENIERÍA Y SERVICIO: Instalar superficie antideslizante en zona de tránsito para reducir el riesgo de resbalones, Implementar programas de inspección y limpieza periódica de áreas de trabajo con señalización visible en zonas húmedas o en mantenimiento, Suministrar y utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante para prevenir resbalones, Uso de ayudas mecánicas (carretillas, poleas, bandas) en lugar de levantar cargas y herramientas manualmente, Implementar pausas activas y rotación del personal durante la jornada laboral, Realizar técnica correcta de levantamiento (espalda recta, rodillas flexionadas, carga cercana al cuerpo), Implementar rutas exclusivas y separadas entre peatones y equipos móviles, con barreras físicas de protección, Coordinar el tráfico interno de vehículos durante el desplazamiento con el traslado de las herramientas, Utilizar chaleco reflectivo de alta visibilidad y casco con bandas retroreflectivas durante la jornada laboral.

AL DRENAR COMPLETAMENTE EL AGUA CONTENIDA EN EL TANQUE DEL FILTRO DE ARENA #4: Liberar gradualmente la presión del sistema antes de abrir válvulas o desmontar componentes, Verificar el estado y correcto ajuste de válvulas, mangueras y accesorios antes del drenaje, Utilizar equipos de protección personal como careta facial, gafas de seguridad con protección lateral y ropa impermeable durante la maniobra de drenaje, Mantener los pisos secos mediante procedimientos de limpieza y drenaje correcto, Señalizar de forma inmediata las áreas húmedas o con presencia de derrames, Utilizar calzado de seguridad con suela antideslizante y verificar que el área esté libre de obstáculos antes de iniciar la actividad, Implementar medidas de contención y manipulación segura durante la apertura de

válvulas y drenaje del tanque, Utilizar guantes de nitrilo, overol impermeable, careta facial y mascarilla con filtro P100 para evitar exposición dérmica o respiratoria, Realizar lavado y desinfección de manos, herramientas y equipos utilizados al finalizar la tarea, siguiendo los protocolos de bioseguridad industrial.

AL BLOQUEAR LOS PUNTOS DE ENERGÍA (ELÉCTRICA, NEUMÁTICA E HIDRÁULICA) PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4: Instalar barreras aislantes, tapas o cubiertas en las conexiones eléctricas expuestas al intervenir durante el bloqueo, Capacitar al personal en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir circuitos eléctricos, Utilizar guantes dieléctricos y herramientas con aislamiento eléctrico durante la ejecución de la tarea, Verificar con detectores portátiles la concentración de gases y vapores antes de ingresar o realizar la intervención, Ventilar el área de trabajo antes y durante la actividad para dispersar los vapores residuales, Utilizar equipos de protección personal (mascarilla con filtro para vapores y gases, según evaluación del riesgo), Medir los niveles de presión sonora en el área de trabajo y asegurar que se mantengan dentro de los límites permisibles, Implementar un programa de conservación auditiva que incluya exámenes de audiología periódicos para el personal expuesto, Utilizar protectores auditivos tipo copa o inserción certificados según el nivel de ruido detectado.

AL ARMAR EL ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL PARA EL INGRESO AL TANQUE DE FILTRO DE ARENA #4: Verificar que el andamio esté armado y nivelado con todos sus elementos de seguridad, Realizar el montaje del andamio bajo supervisión de personal capacitado y autorizado, Utilizar arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado, Utilizar ayudas mecánicas o equipos de izaje para el levantamiento de piezas pesadas del andamio, Capacitar al personal en técnicas ergonómicas de levantamiento

seguras y transporte de materiales, Implementar pausas activas y rotación del personal para prevenir lesiones musculo esqueléticas, Instalar barandas, rodapiés y plataformas estables en andamios, Usar líneas de vida y arnés de cuerpo completo anclados a estructuras certificadas, Validar el diligenciamiento del permiso de trabajo en alturas antes de iniciar la actividad.

AL INGRESAR AL ESPACIO CONFINADO DEL TANQUE FILTRO #4 PARA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA: Realizar mediciones instrumentadas de la atmósfera antes del ingreso y de forma continua durante la intervención, Implementar ventilación mecánica dirigida hasta alcanzar y mantener niveles de atmósfera seguros, Validar el diligenciamiento del permiso en espacio confinado antes de iniciar la actividad, Humedecer previamente la arena o las superficies internas del tanque para reducir la generación de polvo durante proceso de mantenimiento y cambio de arena, Señalización clara del área (“ESPACIO CONFINADO — NO INGRESAR”), permiso de trabajo vigente y supervisión autorizada, Utilizar equipos de protección respiratoria con filtro P100, junto con monogafas cerradas y ropa de trabajo de manga larga para reducir la exposición directa, Mantener iluminación suficiente en el interior del tanque para mejorar la visibilidad durante la labor, Verificar que las superficies internas estén limpias, libres de humedad o materiales resbaladizos antes del ingreso, Utilizar arnés de seguridad con línea de vida y sistema de rescate anclado externamente.

AL RETIRAR LA ARENA USADA DEL INTERIOR DEL TANQUE FILTRO #4 PARA EJECUTAR EL MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA: Implementar pausas activas y rotación del personal para reducir la fatiga muscular, Implementar dispositivos de asistencia mecánica que faciliten la extracción del material y disminuya esfuerzos físicos, Capacitar al personal en técnicas de levantamiento y manipulación manual, enfatizando el control postural y la activación muscular equilibrada, Utilizar sistemas de aseguramiento y manipulación de cargas que elimine la caída de costales durante el traslado, Delimitar y señalizar las zonas de trabajo

para restringir el acceso bajo áreas de manipulación de cargas, Verificar periódicamente el estado y condiciones óptimas de las poleas, cuerdas y elementos de sujeción utilizados para el izaje o transporte manual, Aplicar humectación previa sobre la arena usada antes de su remoción, con el fin de disminuir la dispersión de partículas que generan irritación en vías respiratorias, Realizar limpieza controlada del área utilizando técnicas húmedas al finalizar la tarea, disminuyendo la dispersión de polvo que puede causar irritación prolongada, Suministrar protección respiratoria con filtros para partículas finas y monogafas cerradas que limiten el contacto directo del polvo con las mucosas respiratorias y oculares.

AL LLENAR Y NIVELAR LA ARENA NUEVA DENTRO DEL TANQUE DE FILTRO #4:

Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo), Capacitar al personal en manipulación segura de cargas y control de movimientos, Implementar rotación del personal y pausas activas para disminuir la fatiga muscular, Usar guantes impermeables de nitrilo y overol de manga larga para proteger la piel durante la manipulación de materiales o superficies contaminadas, Emplear respirador con filtro P100 o de alta eficiencia, ajustado correctamente al rostro, para reducir la inhalación de esporas y agentes biológicos, Mantener flujo constante de aire dentro del tanque mediante extractores o ventiladores portátiles que permitan la renovación del ambiente interno, Establecer zonas de exclusión con señalización visible para impedir el contacto del trabajador con sacos suspendidos o en movimiento, Alinear la trayectoria del izaje y coordinar los movimientos mediante comunicación visual y radial constante para reducir el riesgo de impacto, Utilizar casco de seguridad con sistema de absorción de impacto y ajustar la suspensión interna antes de iniciar la tarea, protegiendo la zona craneal frente a golpes directos.

AL DESARMAR Y RETIRAR EL ANDAMIO DEL SITIO POSTERIOR DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO Y NIVELACIÓN DEL MATERIAL DENTRO DEL TANQUE FILTRO #4:

Realizar técnicas correctas y seguras de levantamiento de cargas (doblar rodillas, espalda recta, carga cercana al cuerpo) , Implementar dispositivos de asistencia mecánica, como poleas, carros con rieles o plataformas elevadoras móviles, que permitan transportar materiales de forma segura, Capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro y coordinación entre operadores cuando la manipulación sea colectiva, integrando pausas activas y rotación de funciones en jornadas prolongadas, Desmontar los elementos del andamio de forma controlada, utilizando sogas o sistemas de izaje para bajar los elementos estructurales del andamio, Mantener en todo momento el uso de equipos de protección contra caídas, anclados a estructuras firmes y seguras, nunca al propio andamio en proceso de desarme, Delimitar zonas de exclusión bajo las áreas de trabajo en altura mediante señalización visible y barreras físicas temporales, restringiendo el acceso a personal no autorizado, Utilizar sistemas de protección contra caídas (arnés, líneas de vida, anclajes certificados) durante el desarme del andamio, Realizar el desarme del andamio iniciando desde la parte superior hacia la base para mantener la estabilidad estructural, Delimitar y señalar la zona de trabajo en el suelo, restringiendo el acceso a personas no autorizadas.

AL RETIRAR LOS PUNTOS DE BLOQUEO DE LAS ENERGÍAS (ELÉCTRICA E1, NEUMÁTICA N1 E HIDRÁULICA W1) Y REALIZAR LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL TANQUE FILTRO #4:

Aislar acústicamente las fuentes de ruido mediante encapsulamiento o barreras absorbentes antes y durante la prueba, Implementar el uso obligatorio de protectores auditivos (inserción o copas) certificados para el nivel de ruido identificado durante la prueba operativa, Limitar el tiempo de exposición en zonas ruidosas mediante rotación del personal y control de permanencia, Verificar y despresurizar líneas, válvulas y componentes antes de

cualquier intervención directa, Implementar barreras físicas o pantallas transparentes entre el operador y los puntos de operación del filtro, Capacitar al personal en protocolos de apertura controlada y comportamiento de fluidos y partículas bajo presión, Validar ausencia de tensión con instrumentos certificados antes de iniciar la intervención, Uso obligatorio de EPP dieléctricos (guantes, botas, gafas y casco) durante la intervención, Asignar la tarea únicamente a personal certificado para manipulación segura.

AL REALIZAR LIMPIEZA, ORDEN Y ASEO DEL SITIO Y TRASLADAR LAS HERRAMIENTAS AL CUARTO DEL CONTRATISTA TRAS FINALIZAR EL MANTENIMIENTO DEL TANQUE.FILTRO #4: Utilizar protección auditiva certificada (inserción o cascos) mientras se transportan o manipulan herramientas ruidosas, Limitar el tiempo de exposición en zonas de ruido mediante rotación del personal, Señalizar áreas con equipos en funcionamiento ruidoso para que el personal externo mantenga distancia segura, Usar guantes, mascarilla con filtro y ropa de protección durante la limpieza, Humedecer polvo o residuos antes de barrer o manipular superficies para reducir la dispersión de partículas biológicas, Ventilar el área de trabajo antes y durante la limpieza para mantener circulación de aire, Transportar herramientas con técnicas de sujeción segura y en portaherramientas, Revisar el estado de las herramientas antes del traslado y descartar las que no se encuentre en buen estado, Utilizar guantes de protección anti corte durante la manipulación de herramientas

10. LISTA DE CHEQUEO

10.1 LISTA DE CHEQUEO PARA LA TAREA DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA VALVULA DE AIRE DEL COMPRESOR DE LA CALDERA.

N.º ITEM	DESCRIPCION O ACTO INSEGURO OBSERVABLE	CONFORME	NO CONFORME
1	¿Los colaboradores utilizan dispositivos de asistencia mecánica como poleas o carros para el traslado de materiales pesados?		
2	¿Se aplican técnicas correctas de levantamiento, manteniendo la espalda recta y la carga cerca del cuerpo?		
3	¿El personal realiza pausas activas durante la jornada para prevenir la fatiga muscular?		
4	¿El área de trabajo está debidamente señalizada y delimitada con conos o cintas para evitar el acceso de personal no autorizado?		
5	¿Los trabajadores utilizan el equipo de protección personal completo (guantes dieléctricos, casco, gafas, botas y careta facial)?		
6	¿Se verifica la ausencia de tensión eléctrica antes de intervenir los circuitos del compresor?		
7	¿El personal encargado del montaje se encuentra capacitado en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO)?		
8	¿Los andamios cuentan con barandas, rodapiés y plataformas estables antes de iniciar la instalación?		
9	¿El colaborador utiliza arnés de seguridad con doble línea de vida anclada a un punto estructural certificado?		
10	¿Las herramientas y equipos son inspeccionados antes de su uso para comprobar que estén en buen estado?		

10.2 LISTA DE CHEQUEO PARA LA TAREA DE MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE ARENA DEL TANQUE DE FILTRO #4

N.º ITEM	DESCRIPCION O ACTO INSEGURO OBSERVABLE	CONFORME	NO CONFORME
1	¿Usas chaleco reflectivo y casco de seguridad mientras realizas tus labores?		
2	¿Verificas y liberas la presión del sistema antes de abrir válvulas o mangueras del tanque?		
3	¿Se revisan las poleas, cuerdas y ganchos antes de usarlos para levantar materiales?		
4	¿Utilizas careta facial, gafas y guantes al momento de drenar o limpiar el tanque?		
5	¿Aplicas la técnica correcta al levantar costales (espalda recta, rodillas flexionadas)?		
6	¿Se mide o verifica la presencia de gases antes de ingresar al tanque?		
7	¿La zona está bien iluminada al momento de realizar el mantenimiento dentro del tanque?		
8	¿Se realiza pausas activas o pequeños descansos para evitar el cansancio muscular?		
9	¿Las rutas de peatones y de equipos móviles están separadas o marcadas claramente?		
10	¿El área cuenta con señalización para advertir sobre zonas peligrosas o húmedas?		

11. CONCLUSIÓN

El desarrollo de este trabajo permitió evidenciar la importancia de aplicar una gestión preventiva dentro de la empresa Chinchilla Sandoval S.A.S, especialmente en las labores relacionadas con la instalación de la válvula del compresor de la caldera y el mantenimiento y cambio de arena del tanque de filtro #4, las cuales demandan precisión, esfuerzo físico y cumplimiento de medidas de seguridad específicas.

A lo largo del estudio se identificaron diversos factores de riesgo que pueden afectar la salud y la integridad de los trabajadores, entre ellos los esfuerzos biomecánicos, la exposición a altas temperaturas, los riesgos eléctricos y los peligros derivados del uso de herramientas industriales. Estos hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer las prácticas de seguridad mediante la aplicación de métodos de trabajo más seguros, capacitaciones continuas y una supervisión efectiva.

Asimismo, se demostró que la prevención no depende únicamente de los recursos técnicos o de los equipos de protección personal, sino también del compromiso, la responsabilidad y la conciencia de cada colaborador frente a su entorno laboral. Fomentar una cultura de autocuidado y trabajo responsable contribuye directamente a reducir accidentes, optimizar los procesos y mantener un ambiente de trabajo saludable y eficiente.

En definitiva, la investigación permitió comprender que una empresa que prioriza la seguridad en cada una de sus tareas no solo protege a su personal, sino que también mejora su productividad, su clima laboral y su proyección como organización comprometida con el bienestar y la calidad en sus operaciones.