

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la
zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las
Plantas Concentradoras**

Para optar el grado académico de Maestro en:

Ciencias

Mención: Seguridad y Salud Ocupacional Minera

Autor:

Bach. Julissa JAVIER JIMENEZ

Asesor:

Mg. Raúl FERNANDEZ MALLQUI

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la
zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las
Plantas Concentradoras**

Sustentada y aprobada ente los miembros del jurado:

Mg. Silvestre Fabian BENAVIDES CHAGUA
PRESIDENTE

Mg. Edwin Elías SANCHEZ ESPINOZA
MIEMBRO

Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCÓ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0150-2023- DI-EPG-UNDAC

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:
Julissa JAVIER JIMENEZ

Escuela de Posgrado:
**MAESTRÍA EN CIENCIAS – MENCIÓN: SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL MINERA**

Tipo de trabajo:
Tesis

TÍTULO DEL TRABAJO:

**“INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJES FIJOS EN LA
INFRAESTRUCTURA DE LA ZARANDA DE ALTA FRECUENCIA PARA LA
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS PLANTAS CONCENTRADORAS”**

ASESOR (A): Mg. Raúl FERNANDEZ MALLQUI

Índice de Similitud:
17%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 29 de agosto del 2023

Dr. Julio César Carhuaricra Meza
Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado
UNDAC
Pasco - Perú

DEDICATORIA

A mis padres Alejandro Javier Castañeda y Patricia Jimenez por hacer de mí lo que soy hoy; te debo muchos de mis éxitos, incluido éste. Me diste cierta flexibilidad y algunas normas a seguir, pero al fin y al cabo siempre me animaste a cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por el regalo de la vida y por permitir, a través de innumerables experiencias y valiosas personas, seguir adelante en mi vida personal y profesional.

Al Mg. Edgar Alcántara Trujillo, Dr. Alberto Enrique García Rivero, Mg. Ing. Hugo Medina Janampa, Dr. M.Sc.Ing. Ricardo Angel Yuli Posadas, a los docentes de la Facultad de Minas por la amistad incondicional, sus recomendaciones y observaciones, muy importantes para la culminación de esta tesis.

Agradecer a las personas que me apoyaron con sus ideas y comentarios sinceros en mi etapa de estudios en la Escuela de Posgrado, al personal administrativo de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

A los docentes que fueron mis maestros, y a mis compañeros de promoción de la maestría en Ciencias – Mención: Seguridad y Salud Ocupacional Minera, por su compañerismo.

A todas las personas de las diversas organizaciones en las que he laborado, quienes compartieron conmigo sus experiencias y conocimientos.

Y en especial agradecer a mi familia, a mis padres Alejandro Javier Castañeda y Patricia Jimenez Bonifacio por su amor incondicional y por todo el apoyo para el logro de mis objetivos. A mis hermanos Mery, Fredy y Nilton, por todo su apoyo, energía y fuerza para poder superar cualquier desafío, por sus opiniones claras y precisas. Y como olvidar a un ser querido y bueno LRT por todo el cariño y apoyo que me brindo.

A todos ustedes mi agradecimiento y gratitud.

RESUMEN

El Uno de los problemas a los que se enfrenta la industria minera son los accidentes de trabajo; y en una de las etapas de la actividad minera como beneficio; el mantenimiento mecánico se desarrolla en condiciones de trabajo desfavorables, donde existen riesgos inherentes con la probabilidad de que se produzca algún hecho que afecta a la seguridad o que ocasiona daños a la salud de los trabajadores. Dado que los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz y que los lugares de trabajo deben ser seguros, para evitar accidentes de trabajo durante el mantenimiento mecánico de equipos en una planta concentradora. Por ello, esta investigación de la Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección de Molienda, que se relaciona con el trabajo en altura, es la luz brillante para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras, con crecimiento de condiciones seguras para el proceso de mantenimiento mecánico.

Cuando la organización cuenta con infraestructura de condiciones seguras, es capaz de mantener a todos sus empleados contentos y productivos incluso en tiempos de agitación y cambio en el mercado.

Palabras claves: Seguridad, Salud, Prevención de accidentes, Planta Concentradora, Mantenimiento Mecánico, Zaranda de Alta Frecuencia, Puntos de anclaje fijos.

ABSTRACT

The One of the problems that the mining industry faces are accidents at work; and in one of the stages of the mining activity as a benefit; Mechanical maintenance is carried out in unfavorable working conditions, where there are inherent risks with the probability of something occurring that affects safety or causes damage to the health of workers. Given that workers have the right to effective protection and that workplaces must be safe, to avoid work accidents during mechanical maintenance of equipment in a concentrator plant. Therefore, this investigation of the Installation of fixed anchor points in the infrastructure of the High Frequency Screen in the Grinding section, which is related to work at height, is the bright light for the prevention of accidents in the Concentrator Plants, with growth of safe conditions for the mechanical maintenance process.

When the organization has infrastructure of safe conditions, it is able to keep all its employees happy and productive even in times of turmoil and change in the market.

Keywords: Safety, Health, Accident Prevention, Concentrator Plant, Mechanical Maintenance, High Frequency Screen, Fixed anchor points.

INTRODUCCION

Esta tesis es el fruto de un trabajo de varios meses de investigación, elaboración de diseño de ingeniería, consultas de especificaciones técnicas, adquisición de dispositivos de puntos de anclaje del proveedor Damol Ingenieros S.A.C., de ensayos, pruebas y monitoreo con la finalidad de instalar puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras; en una de las etapas de la actividad minera como beneficio; el mantenimiento mecánico preventivo, predictivo y correctivo, por lo que se reduce el tiempo de mantenimiento e incrementa la productividad en la sección de molienda, influyendo en la reducción de costos en el proceso de mantenimiento. Donde la investigación para realizar trabajo en altura en condiciones seguras es una luz brillante para la prevención de accidentes y previniendo los incidentes, incidentes peligrosos; como también condiciones y actos subestándar.

Cuando la organización cuenta con infraestructura de condiciones seguras, especialmente en tiempos de inestabilidad y agitación del mercado, es capaz de mantener un entorno de trabajo sano y agradable para todos los empleados

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
INDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema	2
1.3.1. Problema general	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitación de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales	6
2.2. Bases Teóricas – Científicas	7
2.2.1. Sistema de protección contra caídas	7
2.2.2. Puntos de anclaje fijos	9

2.2.3. Planificación de la instalación puntos de anclaje fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia	13
2.2.4. Plan de calidad de la instalación de puntos de anclaje fijos	19
2.2.5. Herramientas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el proyecto.....	32
2.2.6. Mantenimiento de plantas concentradoras.....	49
2.3. Definición de términos básico.....	54
2.4. Formulación de hipótesis.....	63
2.4.1. Hipótesis general.....	63
2.4.2. Hipótesis específicos.....	63
2.5. Identificación de variables	63
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	63

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación.....	65
3.2. Nivel de investigación	65
3.3. Métodos de investigación	65
3.4. Diseño de investigación.....	66
3.5. Población y muestra	66
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	67
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	70
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	71
3.9. Tratamiento estadístico.....	77

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	78
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	78
4.3. Prueba de hipótesis	94

4.4. Discusion de resultados.....97

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Dispositivo de anclaje fijo	9
Imagen 2	9
Imagen 3	23
Imagen 4	23
Imagen 5	23
Imagen 6	24
Imagen 7	24
Imagen 8	24
Imagen 9	24
Imagen 10	25
Imagen 11	25
Imagen 12	25
Imagen 13	26
Imagen 14	30
Imagen 15	30
Imagen 16	31
Imagen 17: Arnés de seguridad de cuerpo entero.....	42
Imagen 18: Línea de vida con absorbedor de impacto	43
Imagen 19: Dispositivo de auto retráctiles.....	44
Imagen 20: Amortiguador de impacto.....	44
Imagen 21: Conector de anclaje.....	45
Imagen 22: Lugar y equipo (ZAF).....	68
Imagen 23: Acto y condición subestandar	68
Imagen 24	69
Imagen 25: Infraestructura de la ZAF (Toma de medidas y diseño en insitu)	69
Imagen 26: Instrumentos	70
Imagen 27: Estructuras metálicas y dispositivo de anclaje fijo.....	71

Imagen 28: Toma de medidas y diseño en campo	72
Imagen 29: Toma de medidas y diseño en campo	73
Imagen 30: Trazado de medidas	73
Imagen 31: Cortado de planchas y vigas	74
Imagen 32: Soldado de estructuras.....	74
Imagen 33: Limpieza de estructuras.....	75
Imagen 34: Limpieza de estructuras.....	75
Imagen 35: Instalación de estructuras	76
Imagen 36: Instalación de dispositivo de anclajes fijos en la infraestructura.....	76
Imagen 37: Instalación de línea de vida en los puntos de anclajes fijos	77
Imagen 38: Registro de inspección visual de soldadura de la estructura de punto de anclaje	79
Imagen 39: Registro de inspección visual de soldadura de la estructura de punto de anclaje.	80
Imagen 40: Registro de END tintes penetrantes	81
Imagen 41: Registro de toqueo de pernos	88
Imagen 42: Registro de pintura	94
Imagen 43: Registro de instalación de puntos de anclaje fijos.....	95
Imagen 44: Registro de instalación de línea de vida	95
Imagen 45: Condiciones seguras y la optimización para el proceso de mantenimiento mecánico.	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Eficiencia a cargas en diferentes ángulos.....	11
Tabla 2: Personal para la instalación de puntos de anclaje fijos	14
Tabla 3: Resumen de metrado de estructuras metálica para puntos de anclaje.	15
Tabla 4: Resumen de consumibles.....	15
Tabla 5: Lista de materiales de estructuras con proyección para 5 días (ejemplo)	15
Tabla 6: Matriz de herramientas	16
Tabla 7: Lista de Puntos de Anclaje y Líneas de Vida	18
Tabla 8: Listado de equipos usados en el montaje	22
Tabla 9: Plan de puntos de Inspección.....	27
Tabla 10: Lista de soldadores.....	30
Tabla 11: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.....	32
Tabla 12: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC línea base).....	33
Tabla 13: Listado de Estándares de Trabajo	36
Tabla 14: Listado de Controles Críticos.....	37
Tabla 15: Listado de PETS.....	38
Tabla 16: Plantilla de comunicación de emergencia.	40
Tabla 17: Listado de Hojas de MSDS.....	40
Tabla 18: Listado de formatos	41
Tabla 19: Matriz de equipo de protección personal (EPP)	46

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

Los accidentes laborales es uno de los problemas de la industria minera; y en una de las etapas de la actividad minera como beneficio; el mantenimiento mecánico se desarrolla en condiciones de trabajo desfavorables, cuando existen peligros inherentes y una alta posibilidad de que ocurra algo que pueda perjudicar la salud de los trabajadores o causarles lesiones.

El lugar de trabajo debe estar exento de riesgos, ya que los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz, reducirlos de manera tal que no comprometan su salud y seguridad.

En esta etapa de la actividad minera el recurso más importante es el equipo humano por esta razón y para evitar accidentes de trabajo durante el mantenimiento mecánico de equipos en una planta concentradora, se ha puesto en investigación la Instalación de puntos de anclajes fijos para el mantenimiento mecánico en zaranda de alta frecuencia, que se relaciona con el trabajo en altura.

Incluso en tiempos de inestabilidad y agitación del mercado, una organización sana es capaz de mantener un entorno de trabajo saludable y satisfactorio para sus empleados.

1.2. Delimitación de la investigación

Los siguientes aspectos se delimitarán por razones metodológicas tras describir las cuestiones relacionadas con el tema:

a. Delimitación Espacial

La investigación se realizará a nivel de la planta concentradora.

b. Delimitación Temporal

El plazo para el desarrollo de esta investigación es de diciembre de 2017 a marzo de 2018.

c. Delimitación temática

El motivo del presente trabajo de investigación radica en la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las plantas concentradoras.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera influye la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para la prevención de accidentes en las plantas concentradoras?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para mejorar las condiciones de seguridad en el proceso de mantenimiento mecánico en las plantas concentradoras?
- ¿Influye la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia en la

optimización del proceso de mantenimiento en las plantas concentradoras?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comprobar qué impacto tiene la instalación de puntos de anclaje fijos en la infraestructura de la zaranda vibratoria de alta frecuencia en la prevención de accidentes en las plantas de concentración.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Determinar cómo influye la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para mejorar las condiciones de seguridad en el proceso de mantenimiento mecánico en las plantas concentradoras.
- Evaluar la influencia de la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia en la optimización del proceso de mantenimiento mecánico en las plantas concentradoras.

1.5. Justificación de la investigación

Cada día hay más exigencias en materia de seguridad en el lugar de trabajo desde el punto de vista jurídico, administrativo y social. El trabajador de hoy es más consciente del valor de la seguridad personal, ya que es esencial para su existencia continuada y su capacidad para ganarse la vida que le permita vivir honradamente con su familia. Es por ello, que la presente investigación se lleva a cabo por la importancia de preservar la vida, integridad física y salud de los trabajadores en el proceso de mantenimiento preventivos, correctivo y predictivo de la zaranda de alta frecuencia; instalando puntos de anclajes fijos en la infraestructura del equipo; relacionado para el trabajo en altura, así creando condiciones de seguridad favorables, previniendo accidentes

y la optimización, reduciendo el tiempo y costo del mantenimiento mecánico; que son factores positivos de la productividad.

Finalmente, ofreceré algunas conclusiones derivadas de esta investigación que pueden aplicarse en plantas concentradoras para asegurar que los trabajadores puedan llegar a casa sano y salvo después de cada turno. La exigencia de instalaciones con altos índices de productividad, calidad, seguridad y medio ambiente a precios baratos se ha visto impulsada por la competitividad en el mundo globalizado de hoy. Lo que queda patente en la búsqueda de nuevas estrategias y tácticas que permitan ingresar para competir en el mercado.

1.6. Limitación de la investigación

No se han presentado restricciones al desarrollo del proyecto de investigación durante su elaboración; pero, si las hubiera, se abordarían de inmediato.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

El grado de dedicación de un trabajador a una empresa influye en su rendimiento laboral. Meyer y Allen, 1991 (citado en Farris, 2014) dicen que el concepto de compromiso organizativo tiene tres componentes: la necesidad de un empleado de permanecer en una organización, su obligación de permanecer en una organización y su deseo de permanecer en esa empresa.

El compromiso efectivo, el compromiso continuo y el compromiso normativo son los nombres que reciben estas ideas. Meyer y Allen también citan el hecho de que una serie de criterios, como la igualdad de incentivos, el apoyo de la organización, el compromiso del supervisor, la equidad de las recompensas basadas en el rendimiento y la participación en la toma de decisiones, desempeñan un papel en el compromiso efectivo. A demás;

Costa (2003) encontró una relación positiva estadísticamente significativa entre el compromiso actitudinal afectivo con una organización y confianza. El compromiso de permanencia se describe a menudo como una forma de análisis coste-beneficio en el que el empleado compara los costes de quedarse y marcharse de una empresa. Los factores que contribuyen al compromiso normativo consisten principalmente en el sentimiento de obligación

que puede existir basado en las inversiones realizadas por la organización en un individuo (como la formación o la educación) (Meyer y Allen, 1991, citado en Farris, 2014).

Los principios de prevención y responsabilidad de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, son pilares cuando aplicamos esta definición al ámbito de la seguridad y salud en el trabajo. Toda organización debe comprometerse a establecer circunstancias seguras en todos los lugares de trabajo.

Este estudio se basa en un plan de instalación de puntos de anclaje fijos en el armazón de la criba de alta frecuencia para evitar accidentes en las plantas concentradoras. Estas condiciones salvaguardan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, así como de quienes realizan tareas de mantenimiento.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Luego de una extensa búsqueda de tesis de maestría y doctorado relacionado a la instalación de puntos de anclajes fijos en la estructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las plantas concentradoras, se concluye que no existe internacionalmente estudios previos relacionados al tema de investigación presente.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

La instalación de puntos de anclaje fijos en la estructura de la zaranda vibratoria de alta frecuencia para la prevención de accidentes en instalaciones de concentradoras ha sido objeto de una búsqueda exhaustiva de tesis de maestría y doctorado, estamos casi seguros que no existen estudios previos relacionados al tema de investigación presente.

2.1.3. Antecedentes Locales.

Luego de una extensa búsqueda de tesis de maestría y doctorado relacionado a la instalación de puntos de anclajes fijos en la estructura de la

zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las plantas concentradoras, se determina que el tema de investigación actual no ha sido objeto de ninguna investigación local previa.

2.2. Bases Teóricas – Científicas

La instalación de puntos de anclaje fijos en la infraestructura de los equipos, relacionada con el trabajo en altura y la prevención de riesgos en instalaciones concentradoras, es el objetivo principal de este proyecto.

2.2.1. Sistema de protección contra caídas

Es un sistema personal de detención de caídas, el cual tiene como objetivo mitigar los riesgos de caída de personas en diferente nivel, debiendo optar una serie de práctica y emitiendo directivas.

Caída con diferencia de nivel

Caída caracterizada por el movimiento entre niveles, de altura diferentes.

Trabajo en altura

Trabajos realizados a niveles sobre el piso a una altura mayor de 1.8 metros desde la superficie, utilizará inevitablemente un sistema de prevención y detención de caídas, como barandillas, anclajes, una línea de vida o eslinga y un arnés de cuerpo entero. Además, los empleados deben mantener certificados anuales de suficiencia médica, que deben excluir cualquier afección neurológica y/o metabólica que pueda causar una alteración repentina de la conciencia, déficits estructurales o funcionales en las extremidades superiores e inferiores, obesidad, problemas de equilibrio, alcoholismo y enfermedades mentales. (Artº 134, D.S. 024-2016-EM).

Normas federales: La norma de protección contra caídas más citada en el gobierno federal de EE.UU. (especialmente OSHA) es 29CFR 1926, Subparte M, Protección contra caídas.

Normas federales: Industria general, Parte 1910 La 29 CFR, Parte 1910, Subparte D, Los equipos de protección individual (sistemas personales de

detención de caídas o sistemas personales de prevención de caídas) u otra protección contra caídas adecuada están sujetos a la normativa OSHA para su aplicación uniforme.

ANSI A10.32, Protección personal contra caídas para operaciones de construcción y demolición, es la norma del sector. Para su uso en operaciones de construcción y demolición, la norma A10.32 establece criterios de rendimiento para los sistemas y equipos de protección personal contra caídas y ofrece instrucciones y sugerencias para su uso.

Sistemas personales de detención de caídas: ANSI Z359, Normas de consenso de la industria. Para ofrecer requisitos de seguridad normalizados para los sistemas personales de detención de caídas, así como sus subsistemas y componentes, se creó ANSI Z359. Su principal objetivo era ofrecer orientación sobre el desarrollo de sistemas de protección anticaída y la gama de equipos empleados en el sector.

Es posible que se necesite una persona certificada para garantizar el diseño, la instalación y el uso correctos de los sistemas y planes de protección contra caídas de acuerdo con la normativa OSHA para la protección contra caídas. El punto de sujeción de los sistemas personales de detención de caídas es uno de los componentes más cruciales de un sistema de prevención de caídas.

- **Anclaje:** un lugar estable de fijación para el equipo de desaceleración, las cuerdas de seguridad o los anticaídas. un punto fijo anclado a una línea de vida al que una persona puede agarrarse para evitar caer. Este punto debe poder soportar "2268" Kg (5000 lb) por cada trabajador que se ancle.
- En algunas circunstancias, los anclajes deben instalarse inmediatamente antes de su uso. En estas situaciones, el punto de anclaje a instalar debe ser diseñado por un ingeniero profesional licenciado con experiencia en el

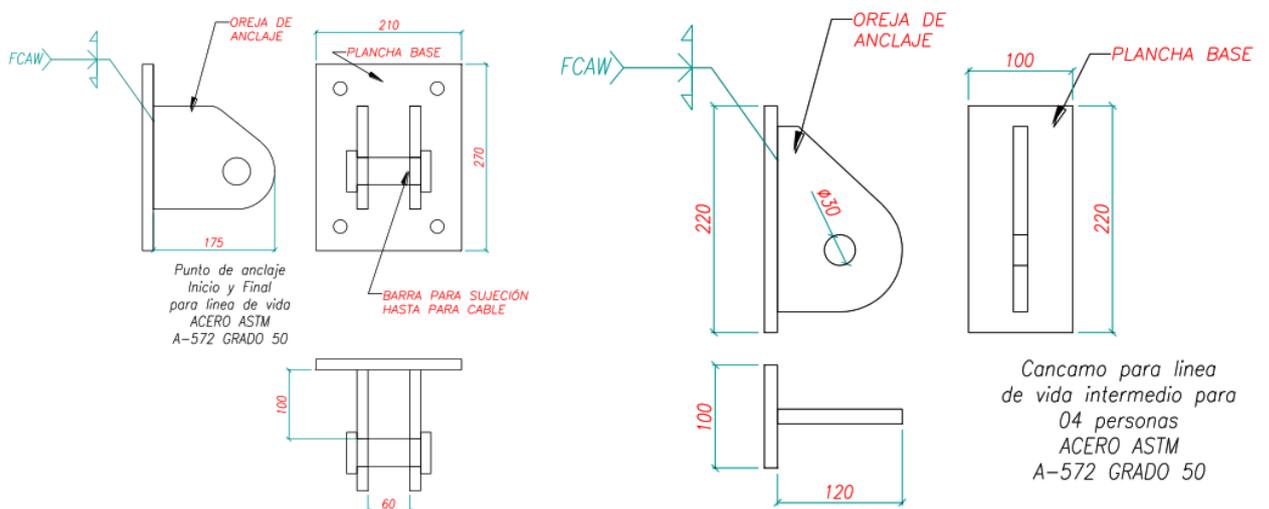
diseño de sistemas de seguridad anticaídas u otra persona cualificada con la formación y experiencia necesarias.

- En este caso de investigación será necesario designar un punto de anclaje en las estructuras existentes. He aquí algunos ejemplos de lo que podrían ser buenos puntos de anclaje: Vigas en I o piezas de acero que tengan un asidero adecuado para la conexión; enormes cáncamos de acero suficientemente resistente; barandillas; o rieles si han sido diseñados para usarse como punto de anclaje, o componentes de concreto o madera solo si ofrecen un punto de fijación resistente y se han tomado precauciones para asegurar que no se soltarán los tornillos u otros conectores que se usen. Deberá contarse con una persona calificada para evaluar si son adecuados estos anclajes no planeados, poniendo atención en que tengan la resistencia apropiada.

2.2.2. Puntos de anclaje fijos

Los puntos de anclaje fijos son diseñados con la seguridad de soportar la carga nominal solicitada; por ello a solicitud de la Compañía Minera, se diseña y fabrica el punto de anclaje con capacidad de 04 persona, peso por persona 5 000 lb ó 2 273 Kg por la empresa Damol Ingenieros S.A.C.

Imagen 1: Dispositivo de anclaje fijo





Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

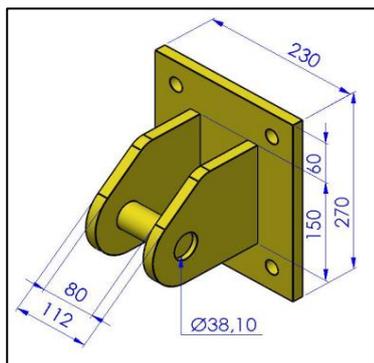
Descripción y especificaciones técnicas

El punto de anclaje con capacidad para 4 personas posee las siguientes características físicas:

- Dimensiones : 270x230x191 mm.
- Capacidad : 4 personas (5 000 lb x persona).
- Eje central : 38.1 mm
- Sujeción : 4 x Ø21 mm (persona ¾")
- Color : Ral 1023.
- Ancho de eje : 80 mm
- Material : A-709 / Grado 50.
- Eje : SAE 1022
- Peso : 13.75 Kg.

Acero estructural de bajo contenido en carbono, alta resistencia estructural y buena resistencia a la corrosión atmosférica para puentes.

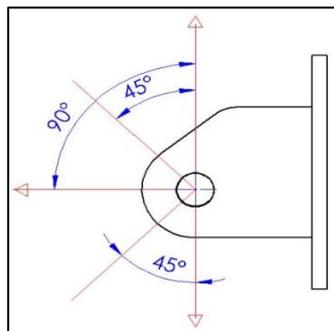
Figura 1: Punto de anclaje fijo para línea de vida con capacidad de 04 personas.



Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

- Carga : Cargas variables a diferentes ángulos (ver tabla N°1).

Figura 2: Orientación de la carga a diferentes grados desde el eje vertical



Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

Tabla 1: Eficiencia a cargas en diferentes ángulos.

Eficiencia a cargas en diferentes ángulos.

Dirección de la tracción desde la vertical	Eficiencia resultante
90 grados	100% de carga
45 grados	75% de carga

Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

Consideraciones de seguridad

Seguridad en la inspección y en el mantenimiento

- Se debe inspeccionar el estado del componente antes de utilizarlo.

- No utilizar si se encuentran signos de desgaste o daño.
- No maquinar, esmerilar ni modificar el punto de anclaje.
- Seguridad en el ensamblaje: No exceder la capacidad de personas en el punto de anclaje.

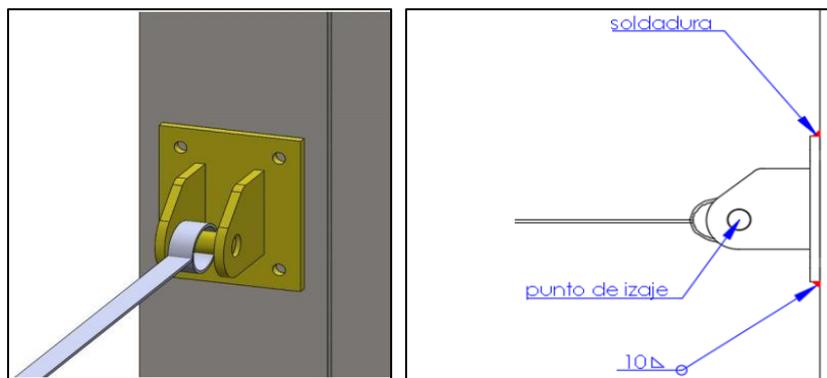
Instalación

La instalación dependerá de la aplicación a realizarse y el tiempo de uso; por ello se determinará que puede ser instalada permanentemente, en el cual el punto de anclaje se quedará fijado a una base fija de forma indefinida; por otro lado.

Anclaje fijo y/o permanente

Esta instalación se realizará aplicando soldadura en el borde de la placa base del punto de anclaje.

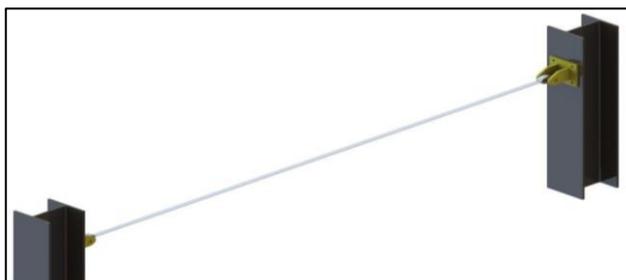
Figura 3: Fijación permanente, se suelda el punto de anclaje a una base fija



Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

Los anclajes deben utilizarse en pares como se indica en la siguiente figura.

Figura 4: Ubicación de línea de vida entre los dos puntos de anclajes.

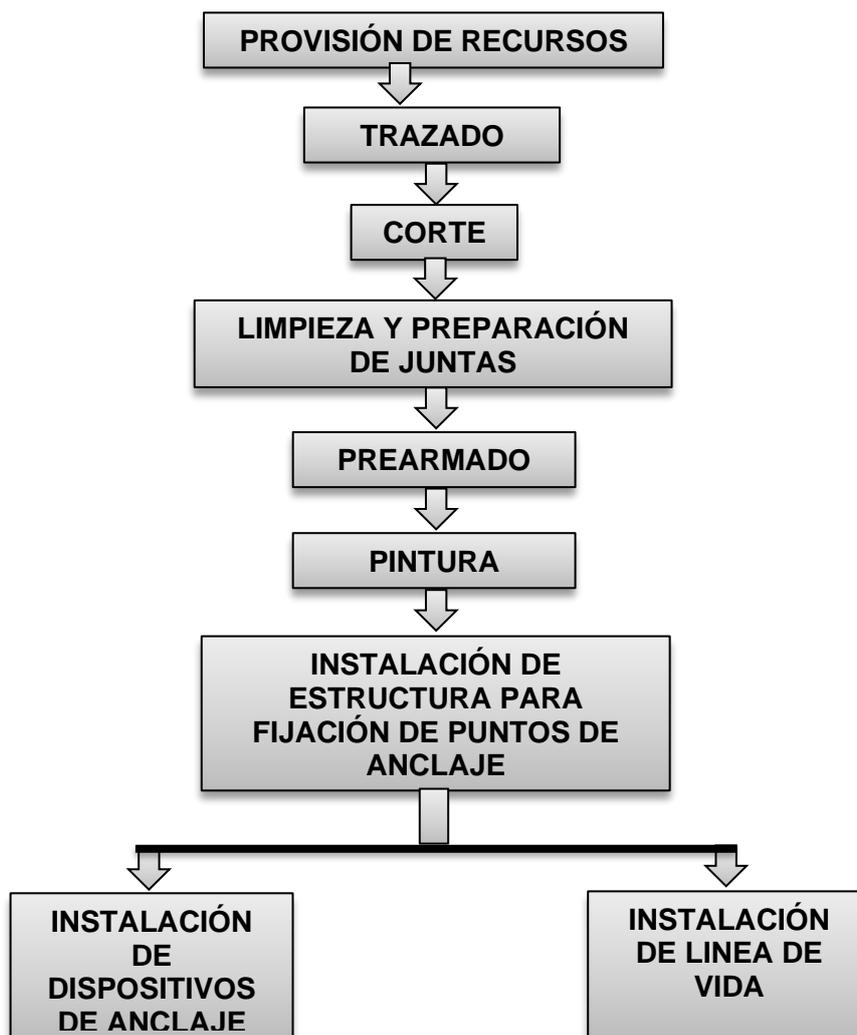


Fuente: Manual de DAMOL INGENIERO S.A.C.

2.2.3. Planificación de la instalación puntos de anclaje fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia

La distribución de actividades referente a la instalación de puntos de anclaje fijos en la estructura de la zaranda de alta frecuencia.

La secuencia de actividades es la siguiente:



2.2.3.1. Trabajos preliminares

Se gestionará los permisos correspondientes con el área de recursos humanos de la compañía minera, para el ingreso de personal a planta concentradora, también incluye la movilización de equipos, materiales y herramientas.

Tabla 2: Personal para la instalación de puntos de anclaje fijos

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CARGO	CV APTO	SCTR	EMO	INDUCCIÓN
MECANICOS							
1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	MECANICO	OK	OK	OK	OK
SOLDADORES							
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR	OK	OK	OK	OK
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR 3G	OK	OK	OK	OK
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR 3G	OK	OK	OK	OK
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR	OK	OK	OK	OK
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR	OK	OK	OK	OK
7	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	SOLDADOR	OK	OK	OK	OK
SUPERVISORES							
9	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	AYUDANTE	OK	OK	OK	OK
10	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	GERENTE OPERACIONES	OK	OK	OK	OK
11	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	ING. SEGURIDAD	OK	OK	OK	OK
12	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	ING. RESIDENTE	OK	OK	OK	OK
13	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	ING. PROYECTOS	OK	OK	OK	OK
14	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	ASIST. ADMINISTRATIVO	OK	OK	OK	OK
15	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	ASIST. ADMINISTRATIVO	OK	OK	OK	OK

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3.2. Provisión de Recursos

Los materiales constructivos necesarios para el proyecto son proporcionados por el cliente tales como estructuras metálicas y dispositivos de anclaje las cuales serán proporcionadas dentro de Planta Concentradora.

Tabla 3: Resumen de metrado de estructuras metálica para puntos de anclaje.

Perfil	LONG	UND	CANT/6M	UND
Viga W6X15	158	ML	29	PZA
Viga W4X13	47.5	ML	9	PZA
Canal C6"X10.5	10.5	ML	2	PZA
Tubo 6" sch40	6	ML	1	PZA

Tabla 4: Resumen de consumibles.

PERFIL	CANT	UND
Soldadura supercito 1/8" - 7018	120	kg
Soldadura cellocord 1/8" - 6011	80	kg
Botellas de Oxígeno de 10 mt3	12	pza
Botellas de acetileno de 9 kg	6	pza
Pintura anticorrosivo color gris	20	gln
Thinner	20	gln

Tabla 5: Lista de materiales de estructuras con proyección para 5 días (ejemplo)

PERFIL	CANT	UND
Viga W6X15	6	ML
Viga W4X13	3	ML
Canal C6"X10.5	2	ML
Tubo 6" sch40	1	ML

PERFIL	CANT	UND
Soldadura supercito 1/8" - 7018	25	kg
Soldadura cellocord 1/8" - 6011	25	kg
Botellas de Oxígeno de 10 mt3	2	pza
Botellas de acetileno de 9 kg	1	pza
Pintura anticorrosivo color gris	5	gln
Thinner	5	gln

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Matriz de herramientas

N°	CLIENTE	AREA	PROCESO	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS MANUALES	HERRAMIENTAS MANUALES ESTANDARES	HERRAMIENTAS DE USO COLECTIVO	OBSERVACIÓN
1	UNIDAD MINERA	PROYECTO	INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJES FIJOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZARANDA DE ALTA FRECUENCIA EN UNA PLANTA CONCENTRADORA	1.- Provisión de recursos	1. Escuadra Tope 12". 2. Cincel. 3. Comba. 4. Escobilla metálica. 5. Flexometro. 6. Llave mixta de 28. 7. Llave mixta de 1 1/8. 8. Llave mixta de 15/16. 9. Llave mixta de 19. 10. Llave mixta de 12. 11. Llave mixta de 32. 12. Llave mixta de 24. 13. Llave Francesa de 12. 14. Alicata universal. 15. Arco de Fierro. 16. Flexos de 5m, 16". 17. Chispero. 18. Estilson 36". 19. Juego de Llaves hexagonales x 12". 20. Caja de herramientas. 21. Escalera. 22. Taladro manual	1. Máquina de Soldar 440V y accesorios. 2. Equipo oxicorte y accesorios. 3. Amoladora. 4. Llave de impacto.	1. Tecles manuales. 2. Eslingas. 3. Estrobos. 4. Grilletes.	
2				2. - Trazado.				
3				3.- Corte				
4				4.- Limpieza y preparación de juntas (Estructuras y planchas metálicas).				
5				5. - Prearmado.				
6				6. - Pintura.				
7				7.- Instalación de estructura para fijación de puntos de anclaje.				
8				8.- Instalación de dispositivos de anclaje.				
9				9.- Instalación de Línea de Vida.				

FUENTE: Elaboración propia.

Habilitado de estructuras metálicas para instalación de puntos de anclaje

➤ **Trazado**

El trazo se realizará conforme las indicaciones de la memoria de cálculo y/o planos de fabricación.

En esta etapa también se realizará la preparación de las vigas para efectos de soldadura, tales como biseles, cortes especiales, etc.

Es necesario verificar el procedimiento de trazabilidad adecuado; si hay algún fallo en el procedimiento, se generará un informe de no conformidad.

➤ **Corte**

Dependiendo de las propiedades del material, las piezas estructurales deben cortarse utilizando una amoladora o un aparato de corte. Los bordes cortados no deben presentar rebabas, aristas vivas ni irregularidades.

Los cortes deben seguir exactamente los planos de fabricación.

➤ **Limpieza y preparación de juntas**

La grasa, el aceite, el polvo y cualquier otro contaminante que se haya aplicado a la superficie durante la preparación deben limpiarse antes de pintar. Si aparecen manchas de óxido después de limpiar la superficie, hay que volver a limpiarla.

➤ **Pre armado**

Para el caso que sean estructuras compuestas se realizara un pre ensamblado de las piezas elaboradas en taller, mediante unión empernada y/o soldadura.

➤ **Inspección en taller**

Una vez finalizada la soldadura, unión o conexión de las piezas, debe realizarse una inspección del proceso. Esta inspección debe repasar cada unión, tener en cuenta el tamaño de la soldadura o unión y asegurarse de que no existen distorsiones superiores a las permitidas en las normas de aceptación o rechazo del proceso.

➤ **Pintura**

Se realizará un acabado de pintura de los elementos estructurales, el color a aplicar es el gris.

➤ **Instalación de estructura para fijación de puntos de anclaje**

Terminado el habilitado de la estructura y premontaje de ser necesario, se procederá a la instalación de las estructuras metálicas en las diversas estructuras de la zaranda de alta frecuencia dentro de la planta concentradora.

Tabla 7: Lista de Puntos de Anclaje y Líneas de Vida

N°	DESCRIPCION	PUNTOS DE ANCLAJE	LINEA DE VIDA	PLATAFORMA-ESTRUCTURA	OBS
	Puntos de anclajes fijos				
1	Zaranda Derrick N° 1	2	2 (2.5m c/u)	Si	Agregar estructura de 1.5m
2	Zaranda Derrick N° 2	2	2 (2.5m c/u)	Si	Agregar estructura de 1.5m
3	Zaranda Derrick N° 3	2	2 (2.5m c/u)	Si	Agregar estructura de 1.5m
4	Zaranda Derrick N° 4	2	2 (4m c/u)	Si	Agregar estructura de 3m
5	Zaranda Derrick N° 5	2	2 (4m c/u)	Si	
6	Zaranda Derrick N° 6	2	2 (4m c/u)	Si	Agregar estructura de 3m
7	Zaranda Derrick N° 7	2	2 (4m c/u)	Si	

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Instalación de dispositivos de anclajes fijos**

Se instalará los dispositivos de anclajes fijos en la estructura de la zaranda de alta frecuencia (zaranda Derrick) previamente colocada mediante unión soldada y/o empernada, también se podrá instalar el dispositivo en alguna estructura metálica existente en planta si previamente se certificó la capacidad de trabajo de este.

➤ **Instalación de Líneas de vida**

Las líneas de vida serán cables de acero las cuales serán fijadas a los dispositivos de anclaje.

2.2.4. Plan de calidad de la instalación de puntos de anclaje fijos

La creación de procesos escritos del Sistema de Gestión de la Calidad que sigan la política de la organización y la Norma ISO 9001-2015. Con objetivos de establecer los parámetros de control y procedimientos de calidad, de acuerdo a los requisitos del proyecto y asegurar que la ejecución de cada una de las etapas definidas de la instalación cumplan con las especificaciones técnicas y normas aplicables al presente proyecto; como también minimizar las fallas durante el desarrollo del Proyecto.

2.2.4.1. Productos suministrados por la Compañía Minera

Se verifica todos los productos suministrados por la Compañía Minera, que incidan en la calidad de la materia prima, no exime al cliente en la obligación de suministrar conformes.

2.2.4.2. Proceso de Control de Calidad

Mide y realiza un seguimiento de los atributos del producto mediante pruebas e inspecciones en los puntos adecuados del proceso para garantizar que se cumplen los requisitos técnicos del producto. Ejercer control sobre sus procesos mediante la aplicación de los instructivos de trabajo que dan instrucciones detalladas al personal operativo para el desarrollo de sus actividades o controles.

La ejecución de procesos especializados como, por ejemplo: Soldadura, recubrimiento, pintura, etc., que requieran validación serán efectuados por personal calificado en condiciones controladas.

2.2.4.3. Identificación y trazabilidad

➤ Trazabilidad de materiales

El método de identificación, basado en el etiquetado del marco o componente, es siempre legible, duradero y conforme a las normas. Desde el momento en que un artículo sale del almacén hasta que se envía a su destino,

la identificación debe permanecer intacta. Para identificar un producto concreto en caso de que haya que volver a comprobarlo o retirarlo, basta con marcarlo o etiquetarlo.

Cada producto o lote de productos, en la medida en que la trazabilidad de los productos sea una necesidad mencionada en el contrato, tiene una identidad distinta que se registra como parte de la documentación creada por el Sistema de Calidad. En la documentación de diseño, compras, fabricación, montaje, inspección y almacenamiento, deben estar presentes estos identificadores de trazabilidad.

➤ **Estado de inspección y ensayo**

Se señala el estado de inspección y ensayo mediante registros donde se indica la conformidad o no conformidad de los productos, derivada de las inspecciones o ensayos. Esta señalización se mantiene durante todas las actividades y etapas realizadas en la ejecución del proyecto, indicando el estado en que se encuentran los productos en relación con su inspección y ensayo, para que sólo se envíen, pongan en uso o instalen los bienes que hayan superado con éxito las inspecciones y pruebas previstas. Como se indica en las especificaciones, requisitos y manual de ejecución del proyecto, también se mantiene cuidadosamente la identificación de la condición de inspección y prueba. Los registros, identificando la inspección o ensayos realizado y al responsable de la puesta en circulación de los productos conformes, son mantenidos y actualizados como parte importante de la

documentación generada del Sistema de Gestión de Calidad.

➤ **Control de equipos de medición y seguimiento**

Desarrolla un programa de calibración de los equipos utilizados en el control de calidad, la fabricación y la instalación con el fin de determinar los equipos de medición y supervisión necesarios para ofrecer pruebas de la conformidad del servicio con los requisitos establecidos.

Estos equipos deben:

- Medidos con respecto a patrones de medición que puedan rastrearse hasta patrones de medición nacionales o internacionales a intervalos predeterminados o antes de su uso; en ausencia de tales patrones, deberá documentarse la justificación de la calibración.
- Cuando sea necesario, ajuste para restablecer; identifique para comprobar el estado de la calibración.
- Defiéndase contra los cambios que puedan invalidar el resultado de la medición.
- Durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento, tome precauciones para evitar daños y degradación.

Tomar las medidas oportunas sobre el equipo y cualquier producto o servicio relacionado cuando se descubra que el equipo no cumple las especificaciones, evaluar y documentar la validez de los resultados de mediciones anteriores y mantener registros de los resultados de calibración y verificación.

Para demostrar la conformidad de los productos con los requisitos especificados, se controla, el mantenimiento de los equipos de inspecciones y ensayos, del suministrador.

Explícitamente, se llevan a cabo las siguientes tareas:

- Establezca las mediciones que deben realizarse, su precisión y el equipo que debe utilizarse para la inspección, medición y ensayo.
- Identifique todas las herramientas y equipos de inspección, medición y ensayo que puedan influir en la calidad del producto, y calíbrelos y modifíquelos antes de utilizarlos o a intervalos predeterminados. La calibración debe realizarse con maquinaria homologada que cumpla las normas nacionales o internacionales aceptadas.
- Mantener vigente los registros de calibración de los equipos de inspección, mediciones y ensayo, como parte importante de la documentación generada por el sistema de calidad.

Equipos y certificados

Tabla 8: Listado de equipos usados en el montaje

N°	DESCRIPCION
1	Equipos calibrados y/o certificados
1.1	Andamios LAYHER
1.2	Torquimetro
2	Consumible para prueba no destructiva de cordón de soldadura (TINTAS PENETRANTES)
2.1	1000376-AEROSOL LIMPIADOR
2.2	1000377-AEROSOL PENETRANTE
2.3	1000378-AEROSOL REVELADOR
3	Herramientas
3.1	Maquina de soldar R-440
3.2	Antorcha oxicorte
3.3	Teclas manuales
3.4	Elingas
3.5	Estrobos
3.6	Grilletes
3.7	Juego de llaves mixtas
3.8	Flexometro
3.9	Amoladora
4.0	Escalera
4.1	Herramientas menores

Imagen 2

Certificado AENOR de Producto Andamios de elementos prefabricados de fachada



A34/000006

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

LAYHER, S.A.

con domicilio social en: CL LAGUNA DEL MARQUESADO, 17 - 28021 MADRID (España)

suministra un: Sistema de andamios modulares

conforme con: UNE-EN 12810-1:2005 (EN 12810-1:2003)

Marca: LAYHER
Modelo: ALLROUND
Anchura del andamio: 0,73 m

Más información en el anexo al certificado.

producido en: OCHSENBACHER STRASSE, 56 74363 Göggingen - Alemania

Sistema de certificación: Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP A34.01.

Fecha de emisión: 2003-01-02
Fecha de renovación: 2012-11-20
Fecha de expiración: 2023-11-20

AENOR

ANTONIO BRUNO MARQUINA
Director General de AENOR

AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación

C/Gran Vía, 18004 Madrid, España
Tel: 903 300 300 - www.aenor.es

Imagen 3



Zulassungsinstitut für Bauprodukte und Bauteile
Bautechnisches Prüfamt
Eins vom Bund und des Länders
gemeinsam genehmigte Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UKA und der WFTAO

Datum: 08.03.2012
Befristungstermin: 13-1.8.2011/12

Zulassungsnummer: Z-8.22-64
Antragsteller: Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
74361 Göggingen-Ebenbach

Geltungsdauer vom: 8. März 2012 bis: 30. April 2017

Bescheid

über die Ergänzung und Verlängerung der Geltungsdauer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom 21. Oktober 2008

Zulassungsgegenstand:
Modulsystem "Layher-Allround"

Dieser Bescheid ergänzt und verlängert die Geltungsdauer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-8.22-64 vom 21. Oktober 2008, geändert und ergänzt durch Bescheid vom 27. Juli 2011.
Dieser Bescheid umfasst zwei Seiten und zwei Anlagen. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser verwendet werden.



Imagen 4



Zulassungsinstitut für Bauprodukte und Bauteile
Bautechnisches Prüfamt
Eins vom Bund und des Länders
gemeinsam genehmigte Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UKA und der WFTAO

Datum: 07.10.2013
Geschäftszeichen: 133-1.8.22-11/13

Geltungsdauer vom: 7. Oktober 2013 bis: 7. Oktober 2018

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer: Z-8.22-648
Antragsteller: Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
74361 Göggingen-Ebenbach

Zulassungsgegenstand:
Modulsystem "Layher Allround LWV"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 21 Seiten sowie Anlage A (Seiten 1 bis 3), Anlage B (Seiten 1 bis 105) und Anlage C (Seiten 1 bis 12).



Imagen 5



CERTIFICATE

The Certification Body of TÜV SÜD Management Service GmbH certifies that

Layher
Mehr möglich. Das Gerüst System.
Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
Ochsenbacher Straße 56
74363 Göggingen
Germany

has established and applies a Quality Management System for

Development, manufacture and sales of scaffolds, stages and grandstands, roof, wall and hail systems, Rolling Towers and Ladders.

An audit was performed, Report No. 70021097
Proof has been furnished that the requirements according to

ISO 9001:2008

are fulfilled. The certificate is valid from 2013-02-27 until 2016-02-26.
Certificate Registration No. 12 100 21356 TMS

U. Meyer
Product Compliance Management
Munich, 2013-04-26



TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungszentrale • Rabenstraße 61 • 85359 München • Germany

ZERTIFIKAT • CERTIFICATE • 証明書 • СЕРТИФИКАТ • CERTIFICADO • CERTIFICA

Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8

Imagen 9

Soldadora Andina S.A
Lima - Perú

610204
Manual del Usuario

2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TABLA 1.0

ITEM	R- 250	R- 300	R- 330	R- 440
ENTRADA				
Voltaje de entrada nominal (V)	220	220/240/440	220/240/440/500/550	220/240/440/500/550
Amperaje de entrada nominal (A)	43	46/27/23	54/31/27/24/22	94/53/47/41/34
Kw nominal (Kw)	10.5	10.4	13.4	18.8
Fases - Frecuencia	3 - 60 Hz	3 - 60 Hz	3 - 60 Hz	3 - 60 Hz
SALIDA				
Amperaje nominal (A)	250	250	300	400
Voltaje nominal (V)	30	30	32	36
Ciclo de trabajo (%)	30	30	50	50
Máximo voltaje en vacío (V)	62	80	70	70
Rango de amperaje Bajo/Alto (A)	10 - 250	30-240/90-330	60-240/100-330	65-250/220-440

DIMENSIONES Y PESO DE LOS EQUIPOS

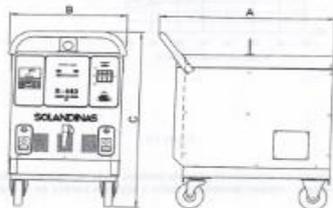


Figura 2.0

TABLA 2.0

	R 250	R 300	R 330	R 440
LARGO (A)	600 mm	600 mm	730 mm	800 mm
ANCHO (B)	360 mm	360 mm	460 mm	520 mm
ALTURA (sin trailer)	790 mm	700 mm	690 mm	700 mm
ALTURA (C)	830 mm	830 mm	790 mm	850 mm
PESO (con trailer)	88 Kg.	91 Kg.	111 Kg.	134 Kg.

Imagen 10

INDURA
GroupART PRODUCTS

FICHA DE PRODUCTO

Fecha de descarga: 07-01-2018

CONSUMIBLES
AEROSOL REVELADOR (TINTAS PENETRANTES)
CÓDIGO SAP: 1000378

Solo Cotización
Producto sujeto a disponibilidad de stock

LISTO PUEDE COMPRAR EN SUCURSALES DE INDURA O AGENTES AUTORIZADOS CON: TRANSFERENCIA BANCARIA EFECTIVO CHEQUE

Si tiene consultas acerca de este producto, por favor comunicarse con nuestro Centro de Servicio al Cliente 080170670.

DESCRIPCIÓN

Aplicaciones en soldaduras, matrices, fundiciones, cigüeñales, piezas de automóviles, aviones, etc.
Fabricación U.S.A.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Característica	Detalle
Uso	Instrucciones: Limpiar la superficie de la pieza con el aerosol limpiador. Rociar el aerosol penetrante de color rojo y esperar 2 a 15 minutos. Limpiar la superficie con un paño limpio. Rociar el revelador blanco que mostrará en rojo la falla.

Para Cosa Mejor:
Avenida El Pacifico 401 - 423 Independencia - Lima
info@indura.net
Centro Servicio al Cliente: 080170670
Central Telefónica: 7084200

INDURA
GroupART PRODUCTS

Imagen 11

UM
UNIMETRO

INGENIERÍA EN METROLOGÍA

Certificado de Calibración N° CTA-111-2018
Página 2 de 3

RESULTADOS

SENTIDO HORARIO				
Indicación del Instrumento (UM)	Corrección (UM)	V.C.M. (UM)	Incertidumbre (UM)	Error Máximo Permitido (UM)
290,0	-1,3	288,7	± 0,8	± 0,0
350,0	-3,4	346,6	± 0,8	± 0,0
400,0	-2,2	397,8	± 0,8	± 0,0
350,0	5,5	355,5	± 0,8	± 0,0
300,0	5,5	305,5	± 0,8	± 0,0

V.C.M.: Valor Convencionalmente Verdadero.
V.C.M.: Indicación del Instrumento + Corrección.

Nota:
• Los errores máximos permitidos son acordes a la norma UNE-EN ISO 679:2003.

UNIMETRO
CENTRO DE CALIBRACION

Av. Gran Chimú N° 451 Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho - Lima
Telf.: 370-8271 Cel.: 99546698 Email: 801 421 743 RPM. *110362
Web: www.unimetroac.com E-mail: ventas@unimetroac.com / unimetroac@hotmail.com

INDURA
GroupART PRODUCTS

FICHA DE PRODUCTO

Fecha de descarga: 07-01-2018

CONSUMIBLES
AEROSOL LIMPIADOR (TINTAS PENETRANTES)
CÓDIGO SAP: 1000378

Solo Cotización
Producto sujeto a disponibilidad de stock

LISTO PUEDE COMPRAR EN SUCURSALES DE INDURA O AGENTES AUTORIZADOS CON: TRANSFERENCIA BANCARIA EFECTIVO CHEQUE

Si tiene consultas acerca de este producto, por favor comunicarse con nuestro Centro de Servicio al Cliente 080170670.

DESCRIPCIÓN

Aplicaciones en soldaduras, matrices, fundiciones, cigüeñales, piezas de automóviles, aviones, etc.
Fabricación U.S.A.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Característica	Detalle
Uso	Instrucciones: Limpiar la superficie de la pieza con el aerosol limpiador. Rociar el aerosol penetrante de color rojo y esperar 2 a 15 minutos. Limpiar la superficie con un paño limpio. Rociar el revelador blanco que mostrará en rojo la falla.

Para Cosa Mejor:
Avenida El Pacifico 401 - 423 Independencia - Lima
info@indura.net
Centro Servicio al Cliente: 080170670
Central Telefónica: 7084200

INDURA
GroupART PRODUCTS

Imagen 12

INDURA
GASAPUR PRODUCTS

FICHA DE PRODUCTO

Fecha de descarga: 07-01-2018



CONSUMIBLES

AEROSOL PENETRANTE (TINTAS PENETRANTES)

CÓDIGO SAP: 1000377

Solo Cotización

*Producto sujeto a disponibilidad de stock

LETTER FINDER COMPRA EN SUJETALES DE INDURA O AGENTES AUTORIZADOS CON:
TRANSFERENCIA BANCARIA
EFECTIVO
CHEQUE

Si tiene consultas acerca de este producto, por favor comunicarse con nuestro Centro de Servicio al Cliente 080170670.

DESCRIPCIÓN

- Líquido penetrante para revisión con solvente de control rojo.
 - Presenta características sobresalientes de penetración para la localización de defectos y discontinuidades.

Especificaciones
 El SKL-SP2 está compuesto de una mezcla de destilados de petróleo, un plastificante y un tinte orgánico rojo soluble en alcohol.

Recomendaciones
 No se recomienda para la inspección de materiales plásticos.

Fabricación
 U.S.A.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Característica	Detalle
Aplicaciones	Soldaduras Recipientes a presión Piezas de función Pruebas de filtración
Norma	AMS-2644, AECL, Código ASME para calderas y recipientes a presión, sección V, ASTM E1417, MIL-STD 2132, ASTM E165, MIL-STD 271.

Para Casa Mejor:
 Avenida El Pacífico 401 - 423 Independencia - Lima
 info@indura.net

Imagen 13

Soldadora Andina S.A
Lima - Perú
410204
Manual del Usuario

2.3 CICLO DE TRABAJO

El ciclo de trabajo es el porcentaje de tiempo de cada periodo de 10 minutos que la soldadora puede ser operada bajo condiciones nominales de carga. Por ejemplo un Ciclo de Trabajo del 60% significa que la máquina puede ser operada a carga nominal por un promedio de 6 minutos de cada 10 minutos de periodo de operación. Durante los restantes 4 minutos la soldadora debe funcionar en vacío para permitir el enfriamiento apropiado. La figura 3.0 permite determinar el ciclo de trabajo a diferentes amperajes de soldadura.

CICLO DE TRABAJO

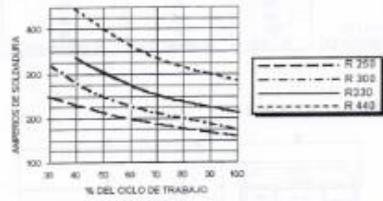


Figura 3.0

CUIDADO. Cuidar de no exceder el ciclo de trabajo de la soldadora. Sobrepasar el ciclo de trabajo ocasiona recalentamiento y daño a algunas partes de la máquina.

3.0 INSTALACIÓN

3.1 UBICACIÓN

Para obtener mejores características de operación y vida más prolongada de la unidad, cuide de seleccionarse un lugar adecuado para la unidad. Evite lugares expuestos a alta humedad, polvo, alta temperatura ambiental, o ambientes con humos corrosivos. La humedad se puede condensar sobre los componentes eléctricos, causando corrosión o cortocircuitos. El polvo sobre los componentes ayuda a mantener esta humedad.

Es necesaria una circulación de aire todo el tiempo para asegurar una operación apropiada. Provea un mínimo de 500 mm (12") de espacio libre frente a la frontal y posterior de la unidad. Asegúrese que las aberturas de ventilación no queden obstruidas.

2.2.4.4. Instalación y montaje

En función de los requisitos técnicos del proyecto y de las características estructurales para las que se crea el Plan de Puntos de Inspección (PPI), se determinan las fases de inspección del desarrollo de la instalación y el montaje. Para la ejecución de instalación y montaje se tiene establecido procedimiento de las actividades específicas que se realizan.

Tabla 9: Plan de puntos de Inspección.

Nombre Cliente:	NEXA RESOURCES						Puntos de Espera	
No. Orden de Trabajo:							H:	Punto de Espera
							W:	Con o sin Testigo Presencial
							R:	Revisión de documentación
No.	Descripción de la Actividad	Responsable	Frecuencia	Criterio Aceptación	Documento de Verificación	Requerimiento de Inspección		
						CIMINING	SUPV. DEL CLIENTE	
						H/W/R	H/W/R	
GENERALES								
1	Emisión de Plan de Calidad	IQC	Inicio Proyecto	Espc. Tecnicas del Proyecto	Planos del Proyecto / Especificaciones del fabricante	H	H/R	Aprobación del cliente
2	Plan de Inspección y Ensayo	IQC	Inicio Proyecto	Códigos - Normas	Protocolos de prueba y certificación	H	H/R	Aprobación del cliente
3	Control de WPS's precualificados aprobados	IQC	100%	AWS D1.1 cap. 3	Protocolos de evaluación	H	R	Aprobación del cliente
4	Calificación de personal técnico	IQC /AS	100%	Espc. Tecnicas del Proyecto	Certificados	R	R	Dossier de Calidad Cliente.
5	Calificación de Soldadores.	IQC /AS	100%	AWS D1.1 cap. 4	Protocolos de evaluación	H	R	Aprobación del cliente
6	Procedimientos de ensayos no destructivos (NDT)	IQC	100%	AWS D1.1 / ASNT / ASTM (la que aplique)	Procedimiento de ensayo del proveedor	R	R	Dossier de Calidad Cliente.
7	Calibración de equipos	IQC/AS	100%	Empresa especializada	Certificados de calibración	H	R	Dossier de Calidad Cliente.
8	Procedimiento de pintura	IQC	Inicio Proyecto	SSPC-P1 / SSPC-P2 / SSPC-P3. Inspección General	Requisitos de cliente / Especificación del Fabricante /Certificación	H	H	Aprobación del cliente
CONTROL DE MATERIALES								
CONTROL DE INSUMOS								
9	Certificación Consumibles Proceso de soldadura, proporcionara el cliente	IQC	Cada lote	AWS A5.1	Certificado de Calidad del Fabricante - el cliente	H	R	Dossier de Calidad Cliente.
11	Certificado de materiales en obra, pernos, arandelas, tuercas, vigas y planchas metalicas, proporcionara el cliente	IQC	Cada lote	Especificación de Protecciones del Cliente / especificaciones del fabricante	Certificado de Calidad del Fabricante - el cliente	H	R	Dossier de Calidad Cliente.
12	Recepción de materiales en obra	IQC	Cada lote	Especificación de Protecciones del Cliente / especificaciones del fabricante	Guía de remisión / paking list - el cliente	H	R	un muestreo de 10%

CONTROL DE PROCESOS DE INSTALACION								
CONTROL DE INSTALACION								
14	Registro de control pintura	IQC	AI 100%	Planos de montaje / procedimiento de instalacion de puntos de anclaje e izaje	Protocolos de control	H/R	W/R	Criterio de aceptacion sera de acuerdo la cantidad del puntos intalados
15	Registro de instalacion de puntos de anclaje e izaje	IQC	AI 100%	Planos de montaje / procedimiento de instalacion de puntos de anclaje e izaje	Protocolos de control	H/R	W/R	Se considera registros en campo
16	Registros de torqueo de pernos	IQC	AI 100%	Planos de Fabricación / procedimiento de torque aprobado	Protocolos de control	H/R	W/R	torque de las conexiones emprenadas s inspeccionado 10% de total instalado.
CONTROL DE SOLDADURA								
13	Registro de Inspeccion Visual de soldadura	IQC	100%	AWS D1.1 Tabla 6.1 / Tabla 5.4	Protocolos de control	H	W/R	Dossier de Calidad Cliente.
14	NDT en soldaduras de penetracion completa	IQC	10%	AWS D1.1 Item 6.15.1	Reporte de Tintes penetrantes	H	W/R	Dossier de Calidad Cliente.

Abreviaturas
 IQC=Inspector Control de Calidad
 Insp-NDT = Inspector de Ensayos No destructivos
 Insp-Pint = Inspector de Pintura
 Insp-AS = Asesor Externo.

Fuente: Elaboración propia.

- Procedimiento de fabricación y montaje de estructura metálicas
- Procedimiento de soldadura.
- Procedimiento de tintes penetrantes
- Procedimiento de torqueo
- Procedimiento de pintado
- Procedimiento de instalación de puntos de anclajes fijos

Inspección de instalación y montaje

Se tiene establecidos controles de calidad desde el inicio del desarrollo de las actividades de montaje, registrando los valores de las pruebas y ensayos de inspección en documentos de registros implementados. Por lo cual se tienen los siguientes documentos de registros:

- Registro de inspección visual de soldadura
- Registro de los tintes penetrante
- Registro de torqueo de pernos
- Registro de control de pintura
- Registro de instalación de puntos de anclajes fijos.

Trazabilidad de la soldadura

Cada soldador certificado recibe un código de identificación (Sello), que se registra con las uniones que realiza.

Se mantiene un registro de las uniones soldadas que incluye el número de identificación de la unión y del soldador, los datos de las pruebas de inspección y los resultados de las pruebas.

2.2.5. Herramientas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el proyecto

2.2.5.1. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 11: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	META	INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	RESPONSABLE
Identificar los peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC)	Elaborar la matriz IPERC del equipo en todas las actividades	100%	Porcentaje de actividades con matrices IPERC ejecutados	$(\text{N}^\circ \text{ área con matrices IPERC ejecutados} / \text{N}^\circ \text{ de actividades con matrices IPERC Planeados}) \times 100\%$	Trabajador/Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General
	Elaborar los mapas de riesgos de todas las secciones.	100%	Porcentaje de áreas con mapas de riesgos elaborados	$(\text{N}^\circ \text{ áreas con mapas elaborados} / \text{N}^\circ \text{ áreas con mapas Planeados}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General
Mejorar los procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias	Ejecutar las difusiones del plan de contingencia	100%	Porcentaje de difusiones ejecutados	$(\text{N}^\circ \text{ difusiones ejecutadas} / \text{N}^\circ \text{ difusiones Planeados}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General
	Realizar inspecciones de salud y seguridad en el lugar de trabajo centradas en los suministros de primeros auxilios y la preparación para emergencias	100%	Porcentaje de Inspecciones ejecutadas	$(\text{N}^\circ \text{ Inspecciones ejecutadas} / \text{N}^\circ \text{ Inspecciones Planeados}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General.
Reducir y mejorar el manejo, de los residuos.	Separación de la basura sólida generada.	100%	Porcentaje de Residuos sólidos.	$(\text{Peso de Residuos sólidos} / \text{Peso de Residuos generados}) \times 100\%$	Trabajador/ Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General.
Minimizar la Ocurrencia de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo.	Realizar capacitaciones de inducción al personal nuevo.	100%	Porcentaje del Personal nuevo capacitado.	$(\text{Cantidad de personal nuevo capacitado} / \text{Cantidad de Personal nuevo}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General.
	Realizar inspecciones de seguridad y salud en el trabajo a las áreas de trabajo.	100%	Porcentaje de Inspecciones ejecutadas	$(\text{N}^\circ \text{ Inspecciones ejecutadas} / \text{N}^\circ \text{ Inspecciones Planeados}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Ingeniero Seguridad/Gerente General.
Prevenir Enfermedades Ocupacionales/ profesionales en trabajadores	Todos los miembros del personal deben someterse a evaluaciones médicas de salud laboral.	100%	Porcentaje del Personal evaluado	$(\text{Cantidad de personal evaluado} / \text{Cantidad de Personal existente}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Gerente General/ Gerente de Operaciones.
	Celebrar debates sobre la salud en el lugar de trabajo.	100%	Porcentaje de charlas ejecutadas	$(\text{N}^\circ \text{ charlas ejecutadas} / \text{N}^\circ \text{ charlas Planeadas}) \times 100\%$	Supervisor Mecánico/Ingeniero Residente /Gerente General/ Gerente de Operaciones.
Capacitar / Concientizar al Personal	Educar al personal en materia de salud y seguridad en el trabajo.	100%	Porcentaje de cursos ejecutados	$(\text{N}^\circ \text{ cursos ejecutados} / \text{N}^\circ \text{ cursos Programados}) \times 100\%$	Supervisor Operativo/Ingeniero Supervisor /Gerente General/ Gerente de Operaciones

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.3. Estándares de Trabajo

Es posible comparar las actividades laborales, el rendimiento y el comportamiento industrial utilizando estos modelos, directrices y normas, que contienen los parámetros establecidos por el titular de la actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigaciones, legislación vigente y/o resultados del progreso tecnológico. Es un parámetro que denota el curso de acción apropiado y seguro. La norma responde a las siguientes preguntas: ¿Y ahora qué? ¿Quién lo ejecutará? ¿Cuándo estará terminado? ¿Quién se encarga de garantizar la seguridad del trabajo? (Art° 7, D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM).

Tabla 13: Listado de Estándares de Trabajo

 EP-SSO-P-04 PETAR
 EP-SSO-P-05 ORDEN Y LIMPIEZA
 EP-SSO-P-06 ESPACIO CONFINADO
 EP-SSO-P-08 SISTEMA PRESURIZADO
 EP-SSO-P-09 TRABAJO EN CALIENTE
 EP-SSO-P-11 PROTECCION DE MAQUINAS
 EP-SSO-P-12 SUSTANCIAS PELIGROSAS
 EP-SSO-P-39 BLOQUEO Y AISLAM DE EN...
 EP-SSO-P-40 VEH MEDIANO Y EQ MOV
 EP-SSO-P-41 HERRAMIENTAS MANUALES
 EP-SSO-P-43 PREVENCIÓN DE CAIDAS
 EP-SSO-P-44 IZAJE DE CARGA

Fuente: SIGSST de la Actividad Minera.

Controles Críticos – Programa de Prevención de Fatalidades

Reflexionar sobre cómo el Programa de Prevención de Fatalidades afectará positivamente en reducir la ocurrencia de accidentes de niveles IV, V y Alto Potencial. Identificar cuáles son los Controles Críticos que se deben aplicar en las actividades diarias en la actividad minera. Motivar a los trabajadores que piensen críticamente

sobre lo que pueden hacer para asegurar que el sitio de trabajo sea un lugar sano y seguro para todos. Identificar las actitudes y los estilos de trabajo de equipo entre los participantes y hacer una comparación con los niveles de aportación de los trabajadores en el sitio de trabajo.

2.2.5.4. Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) / Análisis de Trabajo Seguro (ATS)

Tabla 14: Listado de Controles Críticos.

- Sustancias Químicas Peligrosas
- Vehículos livianos y equipos móviles
- Herramientas Manuales
- Protección de Máquinas
- Espacio Confinado
- Bloqueo y Aislamiento de Energías
- Instalaciones Eléctricas
- Trabajo en Altura
- Sistemas Presurizados
- Carga Suspendidas



Fuente: SIG SST de la Actividad Minera.

ATS: Herramienta de gestión, para el análisis de riesgos en actividades “rutinarias” y “No rutinarias”.

PETS: Documento desglosado en una serie de fases secuenciales o metódicas que contiene una descripción detallada de cómo realizar correctamente una tarea de principio a fin. Responde al

problema de cómo realizar el deber/la tarea de forma adecuada y segura.

(Art° 7, D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM).

Tabla 15: Listado de PETS.

	CM-SG-PR-001-A PETS PINTADO DE ESTR. METÁLICAS
	CM-SG-PR-002-A PETS TRAZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS
	CM-SG-PR-003-A PETS CORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS
	CM-SG-PR-004-A PETS DE LIMPIEZA Y PREARMADO
	CM-SG-PR-005-A PETS INST DE ESTRUCTURA PARA PUNTO DE ANCLAJE
	CM-SG-PR-006-A PETS INSTALACIÓN DE LÍNEA DE VIDA
	CM-SG-PR-007-A PETS ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS
	CM-SG-PR-008 -A PETS OPERACIÓN DE PUENTE GRÚA
	CM-SG-PR-009-A PETS SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.5. Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

Es un documento que autoriza la realización de trabajos en lugares peligrosos o de alto riesgo y es firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y el jefe del área donde se realizan los trabajos. Formulario que debe seguirse para aprobar la realización de un proyecto, incluidas las actividades térmicas y de gran altitud. (Art° 129, D.S. 024-2016-EM).

Foto N° 1: Registro de PETAR.

Fuente: Elaboración propia.

Autorización trabajos en altura.

Documento personal que asegura que el trabajador está capacitado y entrenado (Fotocheck de Riesgos críticos).

Foto N° 2: Autorización - Fotocheck de Riesgos Críticos

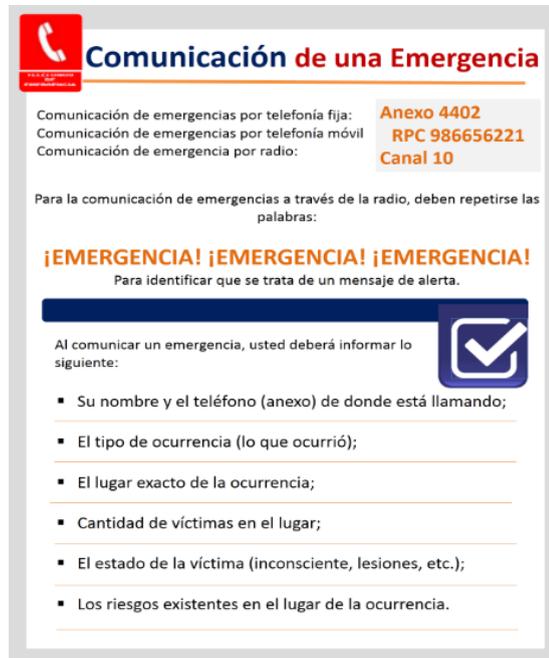


Fuente: Sistema de pases para autorización de la minera

2.2.5.6. Plan de preparación y respuesta para emergencia

Instrucciones detalladas sobre las medidas que deben tomarse en diversas situaciones de emergencia, las directrices generales que deben seguirse, la autoridad para tomar decisiones, los requisitos previos, la formación y la práctica de comunicaciones y procedimientos de emergencia. (Art° 7, D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM).

Tabla 16: Plantilla de comunicación de emergencia.



Comunicación de una Emergencia

Comunicación de emergencias por telefonía fija: **Anexo 4402**
Comunicación de emergencias por telefonía móvil: **RPC 986656221**
Comunicación de emergencia por radio: **Canal 10**

Para la comunicación de emergencias a través de la radio, deben repetirse las palabras:

¡EMERGENCIA! ¡EMERGENCIA! ¡EMERGENCIA!
Para identificar que se trata de un mensaje de alerta.

Al comunicar un emergencia, usted deberá informar lo siguiente:

- Su nombre y el teléfono (anexo) de donde está llamando;
- El tipo de ocurrencia (lo que ocurrió);
- El lugar exacto de la ocurrencia;
- Cantidad de víctimas en el lugar;
- El estado de la víctima (inconsciente, lesiones, etc.);
- Los riesgos existentes en el lugar de la ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.7. Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS)

Descripción detallada de la naturaleza de una sustancia química en un documento, contenidas en 16 partes; para trabajar de manera segura y qué hacer cuando hay una emergencia.

Tabla 17: Listado de Hojas de MSDS.

 ALM01 - MSDS BARNIZ INTEMPERIE
 ALM02 - MSDS BARNIZ SINTETICO
 ALM02 - MSDS BARNIZ
 ALM03 - MSDS COLA SINTETICA
 ALM03 - MSDS COLA
 ALM04 - MSDS PQS
 ALM05 - MSDS PROPANO
 ALM06 - MSDS SILICONA
 ALM07 - MSDS PINTURA ANTICORROSIVA
 ALM08 - MSDS PINTURA BASE
 ALM09 - MSDS SPRAY PINTURA
 ALM10 - MSDS THINNER STANDARD

 SOL01 - MSDS SUPERCITO-7018S
 SOL02 - MSDS CELLOCORD_AP
 SOL03 - MSDS CHAMFERCORD SUPERCORTE
 SOL04 - MSDS OXIGENO COMPRIMIDO PRAXAIR
 SOL05 - MSDS ACETILENO PRAXAIR

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.8. Formatos de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 18: Listado de formatos

Nombre	Nombre
CM-SG-FO-0010 - Petar trabajos de izaje	CM-SG-FO-041 - Reporte de Acto o Condicion Insegura (AI CI) ver 03
CM-SG-FO-010 - Petar trabajos de izaje	CM-SG-FO-041 - REPORTE DE ACTO O CONDICIÓN INSEGURA (AI CI) ver 03
CM-SG-FO-011 - Inspección pre uso equipo soldadura electrica	CM-SG-FO-042 - REPORTE DE INSPECCIÓN Ver 03
CM-SG-FO-012 - Inspección de pre uso de equipo oxicorte	CM-SG-FO-042 - Reporte de Inspeccion
CM-SG-FO-013 - Inspección pre uso equipo amoladora	CM-SG-FO-043 - CHECK LIST DE INSPECCIÓN GENERAL DE INSTALACIONES ver 02
CM-SG-FO-014 - Lista de extintores	CM-SG-FO-043 - Check List de Inspeccion General de Instalaciones
CM-SG-FO-015 - Check List de Arnes y Linea de vida	CM-SG-FO-044 - Registro Inspec Diario Uso EPP 2013 11 09
CM-SG-FO-016 - Check List de EPP	CM-SG-FO-045 - Reporte de inspeccion
CM-SG-FO-017 - Check List de Herramientas Manuales	CM-SG-FO-045 - RPPORTE DE INSP
CM-SG-FO-018 - Check List de Equipo de Izaje	CM-SG-FO-046 - REPORTE DE AC Y C SUB
CM-SG-FO-019 - Check List Escaleras	CM-SG-FO-047 - OBSERVACIÓN PLANEADA DE TAREA (OPT) ver. 02
CM-SG-FO-020 - Inspeccion de pre uso de Teclle Manual	CM-SG-FO-047 - Observacion Planeada de Tarea (OPT)
CM-SG-FO-021 - Check List Guardas de Equipos Varios	CM-SG-FO-048 - CHECK LIST DE HSE (3)
CM-SG-FO-022 - Inspeccion de Andamios	CM-SG-FO-048 - Check List de HSE
CM-SG-FO-023 - Check List de Taladro martillo	CM-SG-FO-049 - Check List de Conducción Segura Ver.03
CM-SG-FO-024 - Check List de Compresor	CM-SG-FO-050 - SOLICITUD DE EMO ver1
CM-SG-FO-025 - Check List de Gata hidraulica	CM-SG-FO-050 - Solicitud de emo
CM-SG-FO-026 - Check List de Camioneta	CM-SG-FO-051 - MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ver 03
CM-SG-FO-027 - Revision efectiva bloqueo de energias	CM-SG-FO-051 - Matriz de identificacion de aspectos y evaluacion de impactos ambientales
CM-SG-FO-028 - Ingreso y salida de materiales	CM-SG-FO-052 - Check List de escaleras y andamio
CM-SG-FO-029 - Guia para ingreso a espacio confinado	CM-SG-FO-053 - Relacion de entrega de candados personales color rojo
CM-SG-FO-030 - Permso de entrada a espacio confinado	CM-SG-FO-054 - Orden de Trabajo
CM-SG-FO-031 - Cartilla de control de EPP	CM-SG-FO-055 - Petar de Trabajo en Caliente
CM-SG-FO-031 Entrega de EPP	CM-SG-FO-056 - Petar de Espacios Confinados
CM-SG-FO-032 - Inv. de herramientas manuales	CM-SG-FO-057 - Petar de Trabajo en Altura

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.9. Equipos de Protección Personal (EPP)

Dispositivos individuales de detención de caídas

Un mínimo de 5.000 libras (22,2 kN) por empleado debe ser soportado por los anclajes utilizados para la conexión del equipo personal de detención de caídas. Alternativamente, estos anclajes deben ser erigidos y utilizados de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Bajo la supervisión de una persona certificada, y como componente de un sistema personal completo de detención de caídas que mantenga un factor de seguridad de al menos el doble.

Persona calificada: Alguien que ha demostrado con éxito su capacidad para resolver o superar dificultades relacionadas con el tema, el proyecto, o ha demostrado esta habilidad por estar en posesión de un título, certificado u otra credencial bien reconocida en su campo, o por poseer conocimientos, formación y experiencia sustanciales. (OSHA 1926.32 (m)).

Arnés de cuerpo entero:

Este equipo, que consiste en correas que envuelven el cuerpo para distribuir la fuerza creada en una persona durante una caída y disminuir el riesgo de daños, debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1. El arnés debe ser fabricado de un material (nylon, poliéster o de otro tipo) que permita soportar mínimo 310 lb. (140 Kg.) de trabajo al realizar una caída libre de 3,00 m para cada empleado. Las costuras exteriores e interiores deben permanecer intactas, la banda no debe rasgarse, la hebilla y las anillas no deben doblarse y el peso no debe descargarse por rotura o deslizamiento.

El arnés debe tener 04 dispositivos de acoplamiento (anillos de retención y anillas en D) para unirse al sistema anticaídas.

Imagen 17: Arnés de seguridad de cuerpo entero.



Fuente: OSHA 1926 SST en la industria de la construcción.

Línea de vida:

Es el cable de acero o cuerda de nylon, que está sujeto a puntos de anclaje en una estructura resistente a la tracción, "de acuerdo a la cantidad de trabajadores y permite" el desplazamiento de una o varias personas en sentido vertical u horizontal. Las líneas de vida deben ser capaces de soportar 2268 kg-f o 5000 lbs-f por persona anclada, y deben ser diseñadas e instaladas bajo la dirección de una persona cualificada.

Se requiere un certificado de análisis que demuestre la conformidad con la prueba de impacto descrita en la norma ANSI Z 359.1 para los andariveles equipados con sistemas de absorción de impactos importados. Dado que el trabajador debe estar siempre enganchado cuando se desplaza de un punto a otro, la línea de anclaje debe contar con un elemento de anclaje doble que proporcione una protección contra caídas del 100%.

Imagen 18: Línea de vida con absorvedor de impacto



Fuente: ANSI Z359.13-2013.

Dispositivos de auto retráctiles:

Dispositivo que se desliza una línea de vida o de seguridad de cualquier longitud y trava inmediatamente las caídas. Un elemento de amarre retráctil está provisto de un dispositivo anticaída con una función de bloqueo automático, así como de un mecanismo automático de tensado y retracción. El elemento de amarre retráctil del propio artilugio puede tener un componente de absorción de energía o incluir un mecanismo de disipación de energía. Siempre que el ángulo de repliegue, calculado con respecto a la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el que está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos, estos dispositivos permiten al usuario realizar desplazamientos laterales.

Imagen 19: Dispositivo de auto retráctiles.



Fuente: ANSI/ASSE Z359.14-2014.

Amortiguador de impacto:

Dispositivo que, en el momento de retención de una caída, garantiza que la fuerza de freno aplicada al trabajador no sobrepase los 900 Kg., debe resistir 5000 lb (2,268 Kg. y su máxima elongación no debe ser mayor a 1.0 m. Este equipo debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.

Imagen 20: Amortiguador de impacto



Fuente: ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.

Conector de anclaje:

Se fabrica con mosquetones de acero forjado, plomadas o cintas de fibra sintética. Deben tener una resistencia de "2268" Kg (5000 lb).

Imagen 21: Conector de anclaje



Fuente: ANSI/ASSE Z359.18-2017

Tabla 19: Matriz de equipo de protección personal (EPP)

N°	CLIENTE	AREA	PROCESO	ACTIVIDADES	CATEGORIA DE EPP.	EPP BÁSICO	EPP. ESPACÍFICO	(TRABAJO EN CALIENTE)	(TRABAJO EN ALTURA)	OBSERVACIÓN
1	UNIDAD MINERA	PROYECTO	INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJES FIJOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZARANDA DE ALTA FRECUENCIA EN UNA PLANTA CONCENTRADORA	1.- Provisión de recursos	EPP. Básico.	1. Protector de seguridad 2. Barbiquejo 3. Tapón auditivo y/o orejera 4. Lentes de seguridad 5. Sobre lentes de seguridad (opcional) 6. Mameluco naranja 7. Chaleco de seguridad (Opcional). 8. Guantes de maniobra 9. Respirador de media cara de seguridad con filtro. 10. Zapatos de seguridad	1. Ropa tayvek	1. Careta facial 2. Careta para soldar 3. Lentes de seguridad para corte 4. Guantes de soldar (cuero) 5. Ropa de cuero 6. Escarpines	1. Arnés de seguridad con doble línea de anclaje (con absorbedor de impacto). 2. Arnés de seguridad con retráctil en cable de acero.	1. Cuando se necesita de otros EPPs se solicitará al personal de almacén. 2. Todo el personal e incluido la supervisión tendrá su candado de seguridad con su respectiva tarjeta de identificación personal.
2				2.- Trazado.	EPP. Específico (Trabajo en Caliente).					
3				3.- Corte	EPP. Básico y Específico.					
4				4.- Limpieza y preparación de juntas (Estructuras y planchas metálicas).	EPP. Específico (Trabajo en Caliente).					
5				5.- Prearmado.	EPP. Específico.					
6				6.- Pintura.	EPP. Específico (Trabajo en Altura y Caliente).					
7				7.- Instalación de estructura para fijación de puntos de anclajes fijos	EPP. Específico (Trabajo en Altura y Caliente).					
8				8.- Instalación de dispositivos de anclajes fijos	EPP. Específico (Trabajo en Altura y Caliente).					
9				9.- Instalación de Línea de Vida.	EPP. Específico (Trabajo en Altura).					

FUENTE: Elaboración propia.

2.2.5.10. Responsabilidades

Gerente de la Unidad Minera

Asegurar los recursos para la administración de los riesgos de caída para identificar los factores de riesgos, estableciendo fechas límites e indicando la persona responsable por las conclusiones de las acciones correctivas.

Superintendente de área

Organiza, vincula y organiza las distintas regiones, asignando las tareas necesarias para que el proyecto sea viable. Se encarga de proporcionar los detalles necesarios del proyecto sin perder de vista el presupuesto. Coordina la aprobación de los cambios de Ingeniería que puedan existir en la instalación.

Personal (propio o tercero)

- Conocer la matriz de evaluación de riesgos y riesgos críticos de su área de trabajo.
- Anticipar los imprevistos durante la etapa de evaluación pre-trabajo y emisión del ATS (Análisis de Trabajo Seguro) y PETAR (Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo) según corresponda.
- Siga el protocolo de uso del equipo de protección personal contra caídas, como un arnés de cuerpo completo, líneas de anclaje con amortiguadores y un casco con barboquejo.

Supervisor, responsable del área o persona designada.

Evaluar la necesidad de uso de los equipos individuales de protección contra caída como parte integrante de la planificación del trabajo.

- Verificar el cumplimiento del procedimiento.
- Realizar las mediciones e inspecciones durante toda la fase de la instalación del punto de anclaje.

- Preparar y presentar los procedimientos que requieran ser utilizados.
- Verificar el empleo de documentación, planos, memoria de cálculo y demás especificaciones técnicas, debidamente actualizados y aprobados para la instalación.
- Ejecutar los trabajos teniendo en cuenta la seguridad de las personas, así como de las instalaciones, equipos y maquinarias.

Seguridad y Salud Ocupacional

- La superintendencia de seguridad deberá informar las características técnicas y especificaciones de los elementos de seguridad para trabajos en altura.
- Mientras se planifica la actividad o el proyecto, ayude al equipo a buscar soluciones mejoradas para la prevención de caídas.
- Registrar en el fotocheck personal la autorización para trabajo en altura, con fecha de vencimiento.
- Monitoreo de condiciones generales de lugar de trabajo, análisis de riesgos de maquinaria, equipo, instalaciones y de procesos.
- Informe y forme a los empleados sobre cómo utilizar correctamente los equipos de protección individual (EPI).
- Analice los motivos por los que se producen los accidentes laborales.
- Asesorar en el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Ingeniero de proyecto

- Entrega de memorias de cálculo, planos de fabricación.
- Absolución de consultas, dudas y/o variaciones en los planos de montaje.
- Elabora y presenta el Dossier del proyecto al cliente; según los avances de la instalación de puntos de anclaje fijos.
- Planifica el Control de calidad.

Equipo De Rescate

- La brigada de emergencia debe inventariar, controlar y mantener el equipamiento para ejecutar rescate en Altura.
- Durante una emergencia en trabajos en altura se aplicará el Plan de Atención de Emergencia.

Recursos Humanos

Gestionar la capacitación del personal en el procedimiento de trabajo en altura.

2.2.6. Mantenimiento de plantas concentradoras

La exigencia de instalaciones con altos índices de productividad, calidad, seguridad y medio ambiente a precios baratos se ha visto impulsada por la competitividad en el mundo globalizado de hoy. Lo que queda patente en la búsqueda de nuevas estrategias y tácticas que permitan ingresar para competir en el mercado.

Dado que es en las Plantas Concentradoras donde se concentra una parte importante de los recursos destinados a mantener la operatividad, el mantenimiento de las mismas juega un papel muy importante en el cumplimiento de los índices mencionados. En este sentido, se ofrecen actividades en las que se abordan de forma general temas relacionados con el mantenimiento de las plantas concentradoras.

2.2.6.1. Importancia

Cada vez es más necesario utilizar maquinaria o procesos de producción más eficientes a medida que avanzan la automatización y la mecanización y que el mercado se vuelve más exigente y competitivo, lo que reduce sustancialmente los fallos, las pérdidas y los residuos.

2.2.6.2. Objetivos

- Prolongar la vida útil de los equipos.

- Evite las paradas de producción imprevistas y sin previo aviso.
- Reduzca los residuos y los productos de calidad inferior manteniendo la calidad del proceso.
- Mantenga accesibles los sistemas de producción.
- Reducir los gastos de mantenimiento y operación.
- Asegurar la seguridad.

2.2.6.3. Responsabilidades

- Definir los objetivos que deben alcanzarse respetando los objetivos y políticas previamente decididos con la alta dirección.
- Establecer protocolos de gestión del mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
- Crear sugerencias basadas en el análisis de datos, la redacción de informes y/o los programas y procedimientos operativos existentes.
- Definir los programas de educación y formación del personal.
- Crear un proceso para evaluar la eficacia del plan de mantenimiento.
- Establecer presupuesto (capex) y costos de mantenimiento (Opex).
- Crear un registro de averías de equipos e instalaciones, analizarlas y diseñar y/o aplicar métodos para su control o sustitución.
- Definir y gestionar los recursos físicos y humanos para alcanzar eficazmente los objetivos y metas establecidos.
- Actualizar el manual de gestión del mantenimiento.

- La Dirección General y/o su equipo directivo, los departamentos y las autoridades nacionales competentes en materia de mantenimiento deben recibir una copia del plan anual de mantenimiento.
- Seleccionar y capacitar al personal para que cumplan con las funciones y responsabilidades.
- Planifique y programe cómodamente los trabajos de mantenimiento.
- Disponer de reemplazo de activos en general para optimizar el mantenimiento preventivo.
- Conservar en buen estado, reparar y revisar maquinaria y equipo de producción.
- Revisar los requisitos técnicos para la adquisición de nueva maquinaria, equipos de proceso con el objetivo de ofrecer una mayor fiabilidad operativa.
- Instalar, distribuir o retirar maquinaria y/o equipos para facilitar la producción.
- Evaluar y seleccionar a los proveedores abastecedores de los materiales consumibles y las piezas de recambio necesarios.

2.2.6.4. El impacto de beneficio del mantenimiento

La base fundamental de las ventajas de la Gestión del Mantenimiento son las repercusiones del deterioro de los equipos industriales. Es necesario aumentar la disponibilidad de los equipos, la seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente debido a los importantes costes que este deterioro supone para las empresas.

Reducir los correctivos al nivel ideal de rentabilidad para la empresa es el objetivo primordial de una buena gestión del

mantenimiento. Una gestión correcta sacará conclusiones de cada parada e intentará completar la reparación de forma decisiva, ya sea en ese mismo momento o con una parada planificada, para evitar que este fallo vuelva a producirse. El correctivo no puede erradicarse por completo.

2.2.6.5. Definición

Combinación de todas las medidas administrativas, técnicas y de supervisión destinadas a preservar un elemento o devolverlo a un estado que le permita desempeñar una función determinada.

El mantenimiento es un conjunto de métodos utilizados para que las máquinas e instalaciones industriales sigan funcionando de forma óptima y durante el mayor tiempo posible (buscando la máxima disponibilidad).

Los planteamientos de mantenimiento industrial garantizan el uso adecuado de estructuras e infraestructuras, así como la eficiencia permanente de la maquinaria.

Según norma AFNOR X 06-501: serie de medidas adoptadas para mantener algo en buen estado o hasta el punto de garantizar un determinado servicio.

Según norma UNE- EN 13306 terminología del mantenimiento: combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión realizadas a lo largo del ciclo de vida de un elemento con el objetivo de mantenerlo o devolverlo a un estado que le permita desempeñar la función necesaria.

2.2.6.6. Tipos de mantenimiento

➤ **Mantenimiento correctivo**

Cuando se produce una avería o un fallo, se realiza un mantenimiento correctivo para solucionarlo. El arreglo típico se realiza tras una avería que ha obligado a parar la instalación o el equipo en cuestión.

Tras identificar los defectos, el mantenimiento se realiza con el objetivo de devolver un elemento a su estado funcional.

➤ **Mantenimiento preventivo**

Mantenimiento realizado a intervalos regulares o de acuerdo con normas definidas con la intención de disminuir el riesgo de fallo o degradación del rendimiento.

➤ **Mantenimiento predictivo**

La maquinaria de la planta concentradora se compone de una serie de dispositivos giratorios, como motores, reductores de velocidad, sistemas de transmisión de potencia, bombas centrífugas de pulpa y compresores de aire.

Las máquinas rotativas tienen una probabilidad de avería que aumenta a medida que lo hace el grado de desgaste del sistema. El 90% de los fallos se deben al 10% de las causas, por lo que es importante reducir los costes derivados de estos fallos.

Que implica la detección y el diagnóstico precoz de los problemas. De este modo, pueden planificarse paradas programadas para mantenimiento.

La teoría que sustenta este tipo de mantenimiento se basa en la observación de que los defectos suelen desarrollarse

con el tiempo en lugar de aparecer de repente. Por tanto, el mantenimiento predictivo se basa en identificar estos defectos de antemano para solucionarlos y evitar paradas imprevistas, averías importantes y accidentes laborales.

2.3. Definición de términos básico

Trabajo en altura

Los trabajos que requieren el uso de un sistema de prevención y detención de caídas, como barandillas, anclajes, líneas de vida o cuerda y arnés de seguridad, se realizan a niveles por encima del suelo que se encuentran a más de 1,8 metros del suelo. Además, los trabajadores deberán tener certificados anuales de suficiencia médica, los mismos que deben descartar: todas las enfermedades neurológicas y/o metabólicas que produzcan alteración de la conciencia súbita, déficit estructural o funcional de miembros superiores e inferiores, obesidad, trastornos del equilibrio, alcoholismo y enfermedades psiquiátricas. (Artículo 134, D.S. 024-2016-EM)

Se considera trabajo en altura todo trabajo en el que se utilicen escaleras, andamios u otro tipo de plataformas que cumplan los requisitos mencionados.

Andamios

Los componentes estructurales metálicos fijos o móviles se utilizan para trabajos que no pueden realizarse desde el suelo y no permiten el uso de escaleras.

Arnés de Cuerpo Entero

Equipo formado por correas que envuelven el cuerpo de tal forma que distribuyen la fuerza generada en una persona cuando sufre una caída disminuyendo el potencial de daño, este equipo debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.

Línea de Vida

Se trata de un cable de acero o una cuerda de nailon que se sujeta a puntos de anclaje en una estructura resistente a la tracción "en función del número de trabajadores y permite" la reubicación de una o varias personas en horizontal o en vertical. Las líneas de vida deben ser capaces de soportar 2268 kg-f o 5000 lbs-f por persona anclada, y deben diseñarse e instalarse bajo la dirección de una persona cualificada.

Retráctiles

Dispositivo que desliza una línea de seguridad o línea de vida de cualquier longitud y bloquea rápidamente las caídas.

Amortiguador de Impacto/Absorbedor de energía

Dispositivo que, en el momento de retención de una caída, garantiza que la fuerza de freno aplicada al trabajador no sobrepase los 900 Kg., debe resistir 5000 lb (2,268 Kg. y su máxima elongación no debe ser mayor a 1.0 m.

Punto de Anclaje

un punto fijo anclado a una línea de vida al que una persona puede agarrarse para evitar caer. Este punto debe poder soportar "2268" Kg (5000 lb) por cada trabajador que se ancle.

Conector de anclaje

Está compuesto por: Fajas de fibras sintéticas, platinas o mosquetones de acero forjado. Deben tener una resistencia de "2268" Kg. (5000 lb).

Autorización trabajos en altura

Documento personal que asegura que el trabajador está capacitado y entrenado además de tener las aptitudes físicas y psicológicas para realizar trabajos en altura, esta autorización se empleara si la actividad se ejecuta por encima de los 10 metros o para montar andamios, debiendo para ellos de tener las aptitudes físicas, psicológicas y técnicas necesarios.

Calidad

Para producir valor satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas clave, una empresa orientada a la calidad fomenta una cultura que se traduce en comportamientos, actitudes, acciones y procedimientos.

La capacidad de una empresa para satisfacer a sus clientes, así como los efectos deseados y no deseados en las principales partes interesadas, definen la calidad de sus bienes y servicios.

La función y el rendimiento previstos de los bienes y servicios, así como su valor y beneficios percibidos por el consumidor, contribuyen a su calidad.

Sistema de Gestión de la Calidad

Consiste en tareas que ayudan a la organización a definir sus objetivos y elegir los métodos y recursos necesarios para obtener los resultados previstos.

Par de torque

Es el valor especificado de ajuste de perno, expresado en NM o lb. - pie.

El Par de Torque es controlado mediante el uso de taquímetro calibrado.

Carga de prueba

Es la fuerza máxima que puede soportar el perno sin que sufra deformación permanente. Estos valores son especificados en las normas ASTM de acuerdo al tipo de perno que será ajustado.

Inspección por tintes penetrantes

Este método es un medio efectivo para detectar discontinuidades superficiales de metales no porosos y otros materiales. Es un ensayo cuyo objetivo es magnificar las indicaciones por la acción de un revelador (pequeñas partículas aplicadas sobre la superficie), el cual absorbe el penetrante que se ha quedado retenido al interior de las discontinuidades, extrayéndolos hacia la superficie.

Defecto

Discontinuidad o conjunto de ellas, que por su naturaleza o por efecto acumulativo, ocasiona que una parte o producto no cumpla con los estándares mínimos de aceptación, o se establezca que no es apto para el uso para el que fue diseñado.

Discontinuidad

Es cualquier interrupción de la estructura o característica mecánica, físico o metalúrgica de un material. Una discontinuidad no es necesariamente un defecto

soldador competente

Es todo soldador que ha demostrado su capacidad y pericia soldando probetas que han sido sometidas a placas de inspección radiográfica o a ensayos mecánicos en juntas a tope de penetración total de acuerdo con el código ASME tras haber sido inspeccionadas visualmente en primer lugar.

Certificación de procedimientos

grupo de procedimientos utilizados para confirmar que las uniones soldadas producidas mediante una técnica determinada pueden cumplir criterios estrictos.

Aplicación de los resultados de un proceso de soldadura.

Coalescencia localizada de metales o no metales, provocada por el calentamiento de los componentes a las temperaturas adecuadas, con o sin aplicación de presión, o mediante la aplicación de presión únicamente, con o sin el uso de material de aportación.

Requisitos de calidad

Requisitos exigidos a los atributos de una entidad en términos cuantitativos o cualitativos para permitir su comprobación.

Torque

El efecto de rotación causado por una fuerza aplicada a un cuerpo equipado con un eje se conoce como momento de fuerza.

Estructura de acero

La estructura de acero se define como los elementos individuales de acero o grupos de elementos individuales de acero que constituyen la parte resistente y sustentadora de un edificio.

Soldadura

En un proceso de fabricación conocido como coalescencia (fusión), se unen dos materiales (normalmente metales o termoplásticos). Las piezas se sueldan fundiéndolas, y puede añadirse un material de relleno fundido (metal o plástico) para crear un baño de material fundido (el baño de soldadura) que, al enfriarse, se solidifica formando una unión.

ED ensayos no destructivos

Se denomina ensayo no destructivo (también conocido como END) a cualquier prueba realizada sobre un material que no modifica de forma permanente sus cualidades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales. Durante los ensayos no destructivos no se produce ningún daño, o apenas visible.

Ensayos no destructivos en soldadura

Los ensayos no destructivos (END) son un método no intrusivo para evaluar las cualidades de un objeto o determinar la integridad de un material, componente o estructura. Las características, dimensiones y aplicación prevista de las piezas examinadas no se ven afectadas por estas pruebas.

Inspección visual en ensayos no destructivos

La técnica no destructiva más utilizada en todos los sectores de fabricación de materiales es la inspección visual (IT). Se basa en la observación

de discontinuidades observables. Permite el control a lo largo de todo el proceso de fabricación o el mantenimiento de las instalaciones.

Trazabilidad

Capacidad del valor de una medición o norma para relacionarse con referencias dadas -normalmente normas nacionales o internacionales- mediante una serie continua de comparaciones, cada una de ellas con un conjunto de incertidumbres declaradas.

Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar resultados previstos a la entrada.

Proyecto

una acción única que se lleva a cabo de acuerdo con un conjunto de condiciones particulares, como el tiempo, el coste y los límites de recursos, y que se compone de una serie de operaciones coordinadas, reguladas y cronometradas.

Procedimiento

Técnica específica de realizar una acción u operación.

Ambiente de trabajo

Conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.

Producto

Salida de una empresa que puede producirse sin que haya una transacción entre la empresa y el cliente.

Servicio

producto de una empresa que implica al menos una actividad que debe realizarse entre la empresa y el cliente

Memorias de cálculo

Son los pasos que se dieron en profundidad para describir cómo se realizaron los cálculos de ingeniería al crear un proyecto de construcción. La

"memoria de cálculo" más significativa es la "memoria de cálculo estructural", en la que se detallan los cálculos y técnicas utilizados para estimar las secciones de los elementos estructurales. Los criterios utilizados para calcular todos y cada uno de los elementos estructurales, incluidas las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos (si procede), los factores de seguridad del viento (si procede) y, en general, todos y cada uno de los cálculos utilizados para determinar la estructura.

ASTM A36: Es acero estructural.

La amplia expresión "acero estructural" se utiliza para describir una clase de aceros creados específicamente para la fabricación de estructuras de edificios y piezas de maquinaria industrial.

Los aceros de construcción, también conocidos como aceros estructurales, se fabrican principalmente para la construcción de edificios y tienen una forma, una composición química y una resistencia determinadas que se adaptan a este uso. En la mayoría de las naciones desarrolladas, ciertas normativas regulan estas variables, así como otras como la forma de almacenamiento.

Los principales componentes de este tipo de acero son el hierro y el carbono. La resistencia y ductilidad del producto final aumentan a medida que se añade más carbono a la aleación.

Unidad minera

Es el conjunto de edificaciones y áreas colindantes entre sí, ubicadas dentro de una o más Unidades Económicas Administrativas, concesiones mineras, concesiones de beneficio, concesiones generales de trabajo o concesiones de transporte para la minería. Se acepta que este ámbito ha tomado el lugar de la definición de "Centro de Trabajo, Unidad de Producción o Unidad Minera" en adelante.

Prevención de accidentes laborales

Conjunto de normas, directrices, prácticas, actividades y políticas creadas por el empresario para reducir los riesgos en el trabajo y cumplir los objetivos de seguridad y salud en el trabajo.

Planta concentradora

Es la infraestructura creada y diseñada para las etapas de flotación, concentración metalúrgica, trituración y molienda del proceso de recuperación de minerales.

Riesgo

Probabilidad de que un riesgo se manifieste en determinadas circunstancias y perjudique a las personas, los bienes y el medio ambiente.

Tarea

Es un aspecto particular de la tarea encomendada.

Personal de planta

Toda persona física que trabaje para el Estado o para una empresa privada con carácter subordinado o autónomo. Se incluyen en esta descripción los empleados del titular de la actividad minera, de empresas contratistas mineras o de empresas contratistas de actividades conexas.

Trabajo de alto riesgo

tareas cuya realización conlleva un alto riesgo de que el trabajador sufra consecuencias catastróficas para su salud o fallezca. El propietario de la explotación minera y las autoridades mineras elaborarán una lista de actividades que se consideran de alto riesgo.

Peligro

Cualquier cosa que pueda ser perjudicial para las personas, la maquinaria, los procesos o el medio ambiente.

Riesgo

La probabilidad de que un peligro provoque pérdidas o daños a las personas, los bienes, los procesos y/o el lugar de trabajo depende de su probabilidad y gravedad.

Trabajo en caliente

Aquel que implica la presencia de una llama abierta como fuente de ignición en regiones con riesgo de incendio, como las producidas por soldadura, chispas de corte, amolado y otras actividades similares.

Mantenimiento

Combinación de todas las medidas administrativas, técnicas y de supervisión destinadas a preservar un elemento o devolverlo a un estado que le permita desempeñar una función determinada.

Mantenimiento correctivo

Cuando se produce una avería o un fallo, se realiza un mantenimiento correctivo para solucionarlo. El arreglo típico se realiza tras una avería que ha obligado a parar la instalación o el equipo en cuestión.

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento llevado a cabo a intervalos predeterminados o de acuerdo a criterios establecidos, y encaminadas a reducir la probabilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un elemento.

Mantenimiento predictivo

Las máquinas rotativas tienen una probabilidad de avería que aumenta a medida que lo hace el grado de desgaste del sistema. El 90% de los fallos se deben al 10% de las causas, por lo que es importante reducir los costes derivados de estos fallos.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Cuando se instala puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia, esto influye en la prevención accidentes en las Plantas Concentradoras.

2.4.2. Hipótesis específicos

- La instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia, influye para mejorar las condiciones de seguridad en el proceso de mantenimiento mecánico en las plantas concentradoras.
- La instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia, influye en la optimización del proceso de mantenimiento mecánico en las plantas concentradoras.

2.5. Identificación de variables

Instalación de puntos de anclaje fijos.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Prevención de accidentes en las plantas concentradoras.

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIFINICIÓN	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: Instalación de puntos de anclaje fijos	Para establecer un sistema de seguridad contra caídas, los puntos de anclaje fijos son componentes o dispositivos metálicos instalados en estructuras de cualquier materia.	La instalación de puntos de anclajes fijos son diseños de ingeniería con especificaciones técnicas construidos en una infraestructura metálica.	Perfil técnico	Diseño de ingeniería. Especificaciones técnicas. Construcción de la infraestructura. Adquisición de los dispositivos de anclaje fijos.
			Control de calidad	Ensayos (varios). Prueba de funcionamiento. Monitoreo. Evaluación de resultados.
VARIABLE DEPENDIENTE: Prevención de accidentes en las plantas concentradoras	Conjunto de normas, directrices, prácticas y actividades integradas en la forma de trabajar y organizadas por la empresa para reducir los riesgos que puedan dañar la salud física o mental de los empleados.	Los puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia son conjuntos de factores que mejoran las condiciones de seguridad en distintos tipos de mantenimiento mecánico.	Condiciones de seguridad	Reducción de incidentes, incidente peligroso y accidentes de trabajo Cumplimientos de las herramientas de gestión. Indicadores de seguridad.
			Optimización del mantenimiento mecánico.	Reducción del tiempo de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. Tipo.

Dado que se examinará el estado de las variables para determinar el impacto de la instalación de puntos de anclaje fijos en las condiciones de seguridad, esta investigación cuantitativa no incluirá ningún experimento.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. Nivel.

Es una investigación del nivel descriptivo – explicativo, porque están dirigidos a responder a las causas para la instalación de puntos de anclaje fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia.

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación es el procedimiento que se sigue para contestar las preguntas de investigación que surgen sobre diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y sobre los problemas que afectan a la sociedad. (Borja, 2012).

Por esta razón para la presente investigación se empleó el método no experimental.

La población está constituida por los puntos de anclajes fijos en la sección molienda en una Planta Concentradora.

3.5.2. Muestras

Sampieri (2010), indica que la muestra es, en esencia, un sub grupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

La muestra está constituida por los puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos ocurre en insitu en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia.

3.6.1. Técnicas:

Para la recolección de datos utilizaré la observación estructurada donde se registra la descripción del lugar, equipo, diseño, especificaciones técnicas, toma de datos y medidas que intervienen en la investigación del problema general.

A continuación, por ejemplo, presento la evidencia.

- Descripción del lugar, equipo en el proceso de mantenimiento

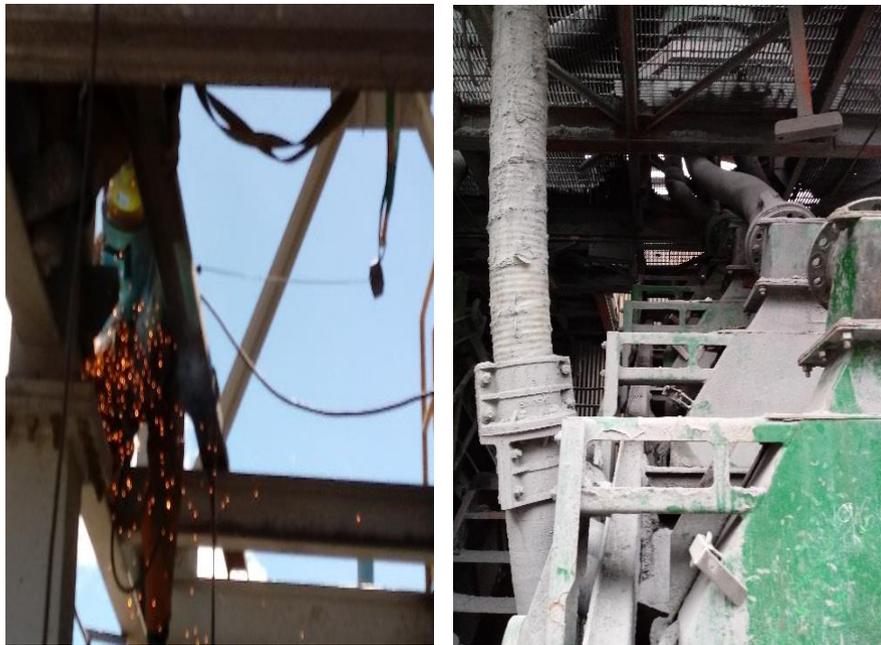
Imagen 22: Lugar y equipo (ZAF)



Fuente: Elaboración propia

- Revisión de reportes de actos y condiciones subestándares.

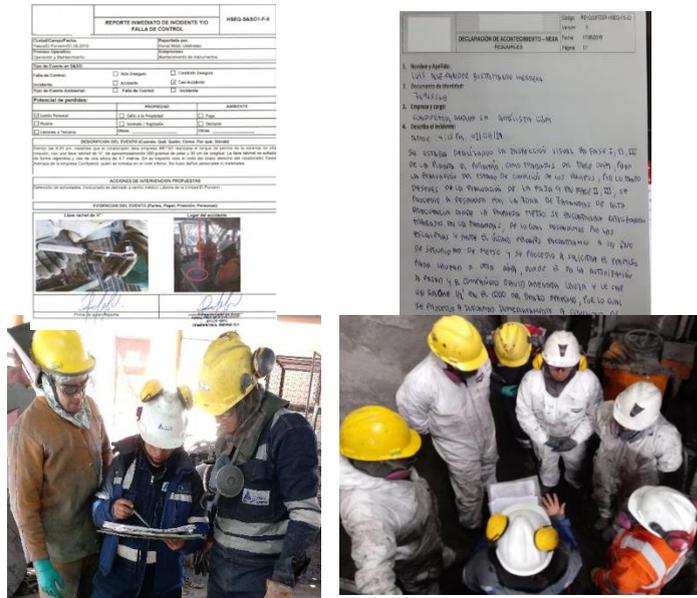
Imagen 23: Acto y condición subestandar



Fuente: Elaboración propia

- Notas de campo y evaluación de registros de informes de actos y condiciones subestandar, incidentes, incidentes peligrosos.

Imagen 24



Fuente: Elaboración propia

➤ Toma de datos y medidas

La toma de datos y medidas en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección de molienda.

Imagen 25: Infraestructura de la ZAF (Toma de medidas y diseño en insitu)



Fuente: Elaboración propia.

3.6.2. Instrumentos

De acuerdo a Roberto HERNANDEZ, Carlos FERNANDEZ, en el Libro Metodología de la Investigación, manifiesta que el instrumento en esta investigación cualitativa es en realidad el propio investigador, es quien mediante diversos métodos o técnicas recoge los datos.

El instrumento usado será el perfil técnico, control de calidad, programas informáticos y computadoras, también equipos y herramientas manuales.

Imagen 26: Instrumentos



Fuentes: Elaboración propia

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

3.7.1. Técnicas de procedimiento de datos:

Se revisará sistemáticamente toda la información recopilada luego de clasificarlos (Diseño de ingeniería, especificaciones técnicas, construcción de la infraestructura, dispositivo de anclaje, ensayos sobre estos, prueba de funcionamiento, monitoreo y evaluaciones de los resultados).

3.7.2. Análisis de datos:

Plan de análisis de datos. Evaluamos las principales variables de este estudio utilizando el perfil técnico y el control de calidad que influyen en la mejora del mantenimiento mecánico en las zarandas vibratorias de alta frecuencia para confirmar la información recibida de la instalación de puntos de anclaje fijos. Para comprender mejor cómo afectará la reparación mecánica a las condiciones de seguridad y mejorar el procedimiento, será útil analizar estas variables de forma independiente.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

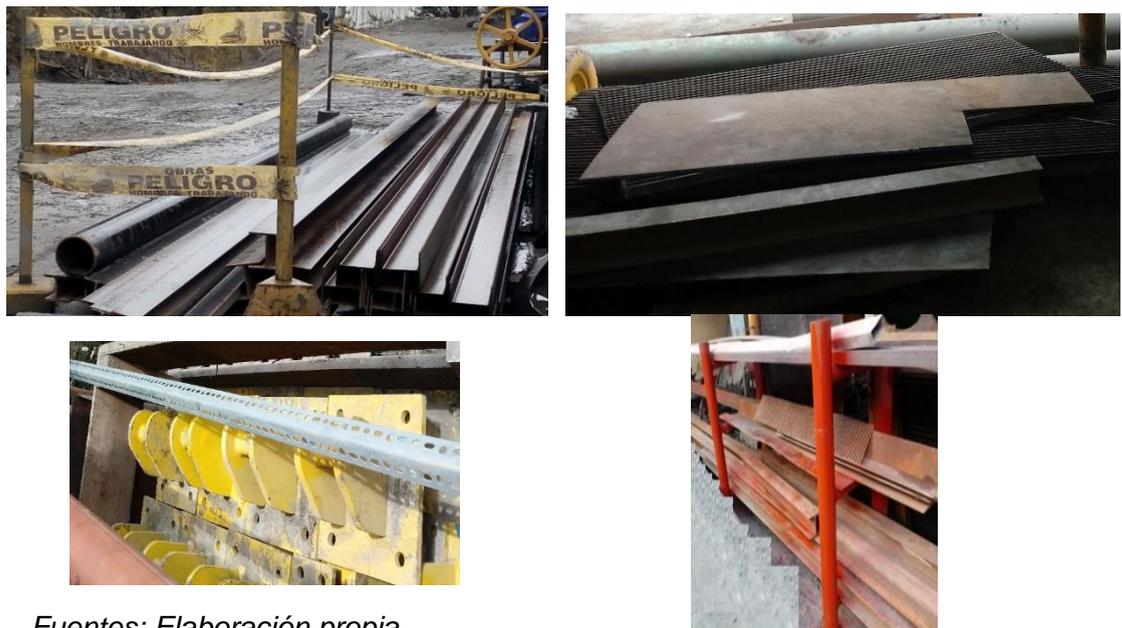
El trabajo en campo realizado en el proyecto de instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras.

Son de acuerdo a la secuencia de actividades de la planificación para la instalación.

3.8.1. Provisión de recursos

Materiales estructurales a usar en el proyecto.

Imagen 27: Estructuras metálicas y dispositivo de anclaje fijo



Fuentes: Elaboración propia.

Toma de medidas

La toma de medidas es para elaborar la estructura para la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta frecuencia.

a) Zaranda de Alta Frecuencia Derrick Nro. 1,2,3.

En estas zarandas se instalarán 1 línea de vida por cada equipo y tendrán las siguientes medidas.

Imagen 28: Toma de medidas y diseño en campo



Fuentes: Elaboración propia.

b) Zaranda de Alta Frecuencia Derrick Nro. 4,5,6 y 7

En estas zarandas se instalarán 1 línea de vida por cada equipo y tendrán las siguientes medidas.

Imagen 29: Toma de medidas y diseño en campo



Fuentes: Elaboración propia.

Trazado de medidas de material metálico

El trazado de medidas se realizó en el taller, utilizando el flexómetro, escuadras, marcador con punto de diamante y tiza mecánica.

Materiales

- Vigas de 6"
- Plancha de 3/8" de espesor
- Plancha de 1/2" de espesor
- Disco para anclaje

Imagen 30: Trazado de medidas

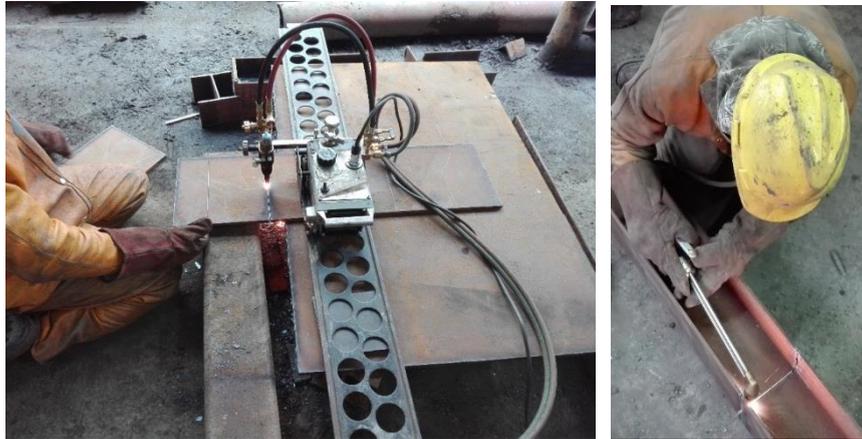


Fuente: Elaboración propia.

Cortado de planchas y vigas

El cortado de planchas y vigas se realizó utilizando el EPP adecuado; para el corte de planchas se utiliza el carrito de corte (Tortuga) y para el corte de viga se utiliza el equipo oxicorte.

Imagen 31: Cortado de planchas y vigas



Fuente: Elaboración propia

Soldado de estructuras

Para soldar las estructuras se utilizó los EPP adecuado y biombos; las soldaduras se realizan con las máquinas de soldar por arco eléctrico, también se está utilizando soldaduras cellocord y supercito.

Imagen 32: Soldado de estructuras



Fuente: Elaboración propia

Limpieza de estructuras

Para la limpieza de rababas del oxicorte y escorias de la soldadura se utilizó los EPPs adecuados, también se usa las escobillas de copa con alambres trenzados.

Imagen 33: Limpieza de estructuras



Fuente: Elaboración propia

Pintura

Se realizó el pintado de estructuras para la estructura donde se instalará los puntos de anclaje fijos en la infraestructura de Zaranda de Alta Frecuencia.

Imagen 34: Limpieza de estructuras



Instalación de estructura metálicas para los dispositivos de puntos de anclajes fijos

Se realiza la instalación de estructuras en las infraestructuras de las Zarandas de Alta Frecuencia.

Imagen 35: Instalación de estructuras



Fuente: Elaboración propia

Instalación de dispositivos de anclajes fijos

Imagen 36: Instalación de dispositivo de anclajes fijos en la infraestructura.



Fuente: Elaboración propia

Instalación de Línea de vida

Imagen 37: Instalación de línea de vida en los puntos de anclajes fijos



Fuente: Elaboración propia

3.9. Tratamiento estadístico

Lo datos recogidos será del perfil técnico y control de calidad de la instalación de puntos de anclajes fijos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

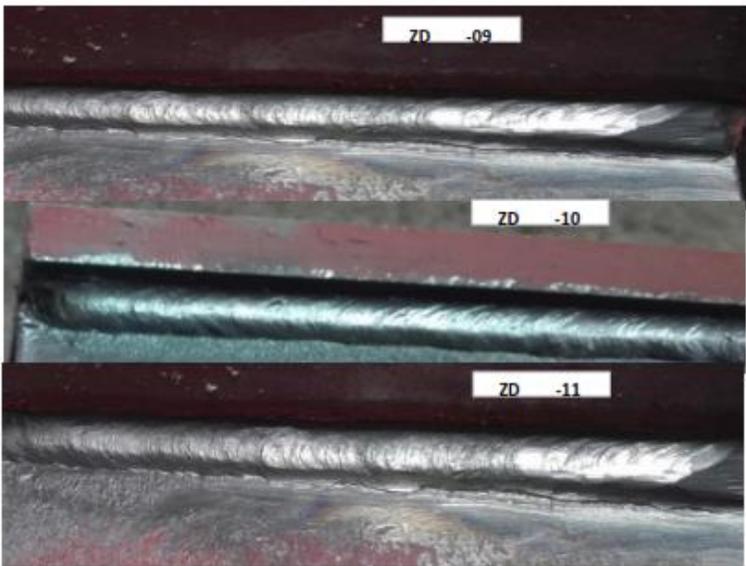
Esta investigación se llevó a cabo en una instalación concentradora.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

Después de la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las plantas concentradoras que es una actividad crítica dentro del área de molienda. Se presenta los resultados obtenidos como la inspección visual de soldadura, registro de END tintes penetrantes y registros de torque de perno de los puntos de anclajes instalados; como también el análisis e interpretación de resultados.

Control de inspección de estructuras

Imagen 38: Registro de inspección visual de soldadura de la estructura de punto de anclaje

I. DATOS Y/ DESIGNACION										
ELEMENTOS			FECHA DE INSPECCIÓN	NORMA	UNIDAD	LUGAR	INSPECCION REALIZADA POR:			
PUNTO DE ANCLAJE			03/02/2018	AWS D1.1	MINERA	PLANTA CONCENTRADORA	HUMBERTO PEREZ H.			
						VERIFICACION DE CONDICIONES				
						<p>ANTES DEL SOLDEO</p> <p>MATERIAL BASE <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>MATERIAL DE APORTE <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PREPARACION DE JUNTAS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>OTROS <input type="checkbox"/></p> <p>DURANTE DEL SOLDEO</p> <p>PREGALENTAMIENTO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>TEMPERATURAS ENTRE PASADAS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>LIMPIEZA ENTRE CORDONES <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>OTROS <input type="checkbox"/></p> <p>DESPUES DEL SOLDEO</p> <p>ASPECTO EXTERIOR <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>DIMENSIONES <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ENSAYOS END <input checked="" type="checkbox"/></p>				
ITEM	TAG	TIPO DE PUNTO	EQUIPO DE REFERENCIA	TIPO DE JUNTA	PROCESO	SOLDADOR	INSPECCIÓN DEL CORDON DE SOLDADURA	DEFECTO ENCONTRADO	INSPECTO	OBSERVACIONES
1	PA-ZD-4P-09	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°1	FILETE	SMAW	LUIS ESPINOZA	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO
2	PA-ZD-4P-010	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°2	FILETE	SMAW	LUIS ESPINOZA	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO
3	PA-ZD-4P-011	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°3	FILETE	SMAW	LUIS ESPINOZA	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 39: Registro de inspección visual de soldadura de la estructura de punto de anclaje.

I. DATOS Y/ DESIGNACIÓN										
ELEMENTOS				FECHA DE INSPECCIÓN	NORMA	UNIDAD	LUGAR		INSPECCION REALIZADA POR:	
PUNTO DE ANCLAJE				04/02/2018	AWSD1.1	MINERA	PLANTA CONCENTRADORA		HUMBERTO PEREZ H.	
						VERIFICACION DE CONDICIONES				
						<p>ANTES DEL SOLDEO</p> <p>MATERIAL BASE <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>MATERIAL DE APORTE <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PREPARACION DE JUNTAS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>OTROS <input type="checkbox"/></p> <p>DURANTE DEL SOLDEO</p> <p>PRECALENTAMIENTO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>TEMPERATURAS ENTRE PASADAS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>LIMPIEZA ENTRE CORDONES <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>OTROS <input type="checkbox"/></p> <p>DESPUES DEL SOLDEO</p> <p>ASPECTO EXTERIOR <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>DIMENSIONES <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ENSAYOS END <input checked="" type="checkbox"/></p>				
ITEM	TAG	TIPO DE PUNTO	EQUIPO DE REFERENCIA	TIPO DE JUNTA	PROCESO	SOLDADOR	INSPECCIÓN DEL CORDON DE SOLDADURA	DEFECTO ENCONTRADO	INSPECTO	OBSERVACIONES
1	PA-ZD-4P-12	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°4	FILETE	SMAW	WILLIAM PARDAVE	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO
2	PA-ZD-4P-13	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°5	FILETE	SMAW	WILLIAM PARDAVE	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO
3	PA-ZD-4P-14	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°6	FILETE	SMAW	WILLIAM PARDAVE	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO
4	PA-ZD-4P-15	PUNTO DE ANCLAJE	ZARANDA DERRICK N°7	FILETE	SMAW	WILLIAM PARDAVE	CONFORME	NINGUNO	HUMBERTO PEREZ H.	NINGUNO

Fuente: Elaboración propia.

Control de END tintes penetrantes

Imagen 40: Registro de END tintes penetrantes

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	-ZD- -012	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 4		03/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				

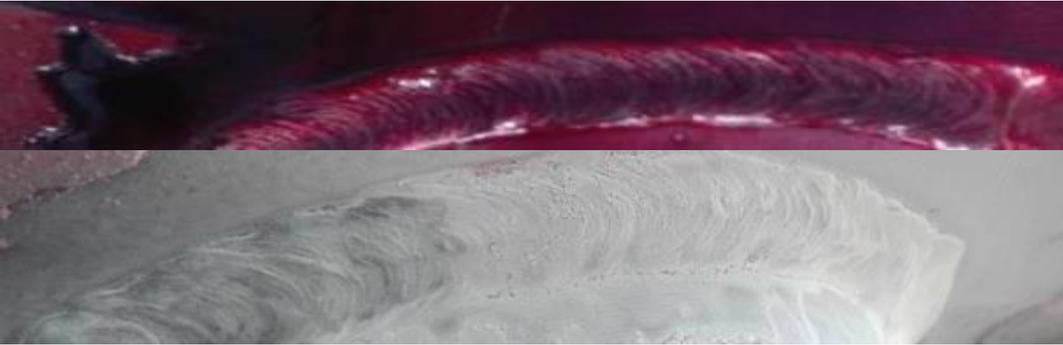


2.- LIQUIDO DE PRUEBA		Tipo o Marca
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2
d- Otros Líquidos		
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA		
a- Preparación de Superficie:		
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:		
c- Repetición de sección de Prueba:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Motivos:		
Profundidad de Esmerilado:		
4.- RESULTADOS		
a- Conforme	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
5.- OBSERVACIONES		

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-15	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 7		04/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				
				
2.- LIQUIDO DE PRUEBA				
		Tipo o Marca		
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S		
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1		
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2		
d- Otros Líquidos				
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA				
a- Preparación de Superficie:				
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:				
c- Repetición de sección de Prueba: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
Motivos:				
Profundidad de Esmerilado:				
4.- RESULTADOS				
a- Conforme				
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
5.- OBSERVACIONES				

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-14	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N°6		04/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				
				
2.- LIQUIDO DE PRUEBA		Tipo o Marca		
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S		
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1		
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2		
d- Otros Líquidos				
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA				
a- Preparación de Superficie:				
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:				
c- Repetición de sección de Prueba: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
Motivos:				
Profundidad de Esmerilado:				
4.- RESULTADOS				
a- Conforme <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
5.- OBSERVACIONES				

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-09	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 1		27/01/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				
				
2.- LIQUIDO DE PRUEBA				
		Tipo o Marca		
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S		
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1		
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2		
d- Otros Líquidos				
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA				
a- Preparación de Superficie:				
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:				
c- Repetición de sección de Prueba: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
Motivos:				
Profundidad de Esmerilado:				
4.-RESULTADOS				
a- Conforme SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
5.- OBSERVACIONES				

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-011	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 3		03/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				
				
2.- LIQUIDO DE PRUEBA		Tipo o Marca		
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S		
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1		
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2		
d- Otros Líquidos				
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA				
a- Preparación de Superficie:				
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:				
c- Repetición de sección de Prueba:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Motivos:				
Profundidad de Esmerilado:				
4.- RESULTADOS				
a- Conforme		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.- OBSERVACIONES				

PROYECTO		CLIENTE		
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR		NEXA RESOURCES		
I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-010	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 2		03/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	
1.ZONA DE PRUEBA				
				
2.- LIQUIDO DE PRUEBA		Tipo o Marca		
a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S		
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1		
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2		
d- Otros Líquidos				
3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA				
a- Preparación de Superficie:				
b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:				
c- Repetición de sección de Prueba: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
Motivos:				
Profundidad de Esmerilado:				
4.-RESULTADOS				
a- Conforme SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
5.- OBSERVACIONES				

PROYECTO	CLIENTE
INSTALACION DE PUNTOS DE REFERENCIA E IZAJE EN PLANTA PORVENIR	NEXA RESOURCES

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN

ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-13	PLANTA EL PORVENIR	MOLIENDA	AWS D1.1
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 5		04/02/2018	HUMBERTO PREZ H.	

II.- INSTRUMENTOS USADOS

	MARCA	MODELO	CANTIDAD	
KIT DE TINTES PENETRANTES	MAGNAFLUX	(SKC-S) - (SKL-SP1) - (SKD-S2)	1	

1.ZONA DE PRUEBA



Registro de torque de pernos

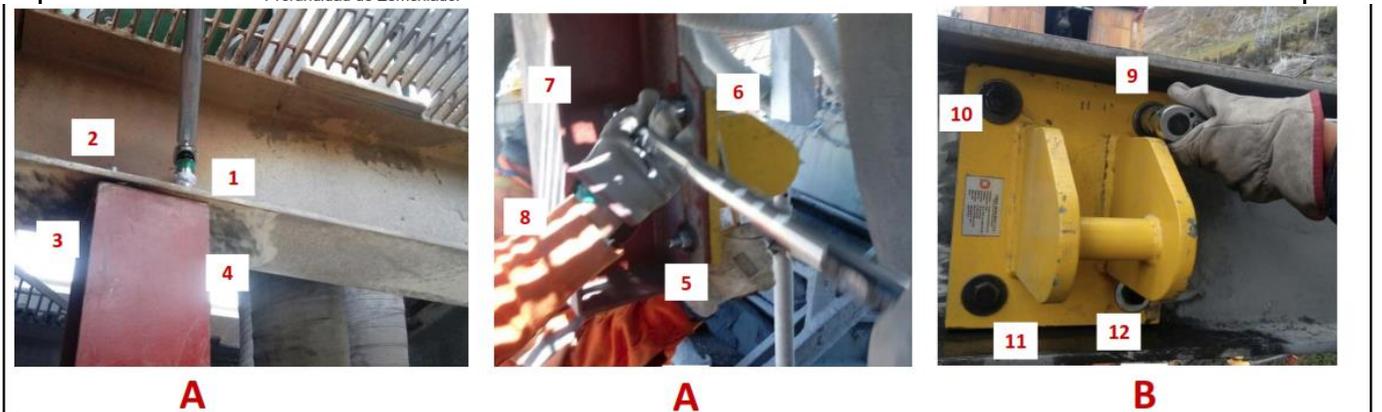
2.- LIQUIDO DE PRUEBA

Tipo o Marca

a- Líquido Removedor	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKC-S
b- Líquido Penetrante	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKL-SP1
c- Líquido Revelador	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGNAFLUX SKD-S2
d- Otros Líquidos		

3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

- a- Preparación de Superficie:
- b- Posición de Prueba y tiempo de exposición del líquido penetrante:
- c- Repetición de sección de Prueba: SI NO
- Motivos:
- Profundidad de Esmerilado:



NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETRO	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

Imagen 41: Registro de toqueo de pernos

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN									
ELEMENTOS		TAG		LUGAR		SECCION		NORMA	
PUNTO DE ANCLAJE		PA-ZD-4P-13		PLANTA CONCENTRADORA		MOLIENDA		ANSI	
EQUIPO DE REFERENCIA				FECHA DE INSPECCION		INSPECCION REALIZADA POR :			
ZARANDA DERRICK N° 5				06/02/2018		HUMBERTO PEREZ HERRERA			
II.- INSTRUMENTOS USADOS									
		MARCA / MODELO		CAPACIDAD (Lib-pie)		FECHA DE CALIBRACION		N° CERTIFICADO CALIBRACION	
TORQUIMETRO		NORBAR / 5R		750		04/07/2017		CFU-111-2017	
III.- MEDICIONES									
ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y gordo)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO l h.Pie	TORQUE APLICADO l h.Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
5	A	5	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
6	A	6	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
7	A	7	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
8	A	8	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
9	B	9	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
10	B	10	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
11	B	11	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
12	B	12	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro



IV.- OBSERVACIONES:

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC

DIAMETRO	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-14	PLANTA CONCENTRADORA	MOLIENDA	ANSI
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 6		06/02/2018	HUMBERTO PEREZ HERRERA	

II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA / MODELO	CAPACIDAD (Lib-pie)	FECHA DE CALIBRACION	N° CERTIFICADO CALIBRACION
TORQUIMETRO	NORBAR / 5R	750	04/07/2017	CFU-111-2017

III.- MEDICIONES									
ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO Lb-Pie	TORQUE APLICADO Lb-Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL AJUSTE
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
5	A	5	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
6	A	6	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
7	A	7	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
8	A	8	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
9	B	9	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
10	B	10	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
11	B	11	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
12	B	12	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro



A



A



B

IV.- OBSERVACIONES:

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETRO	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-15	PLANTA CONCENTRADORA	MOLIENDA	ANSI
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 7.		06/02/2018	HUMBERTO PEREZ HERRERA	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
TORQUIMETRO	MARCA / MODELO	CAPACIDAD (Lib-pie)	FECHA DE CALIBRACION	N° CERTIFICADO CALIBRACION
TORQUIMETRO	NORBAR / 5R	750	04/07/2017	CFU-111-2017

III.- MEDICIONES									
ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO Lb-Pie	TORQUE APLICADO Lb-Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL AJUSTE
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
5	A	5	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
6	A	6	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
7	A	7	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
8	A	8	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
9	B	9	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
10	B	10	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
11	B	11	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
12	B	12	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro



A



A



B

IV.- OBSERVACIONES:

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETRO	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-09	PLANTA CONCENTRADORA	MOLIENDA	ANSI
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 1		06/02/2018	HUMBERTO PEREZ HERRERA	
II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA / MODELO	CAPACIDAD (Lib-pie)	FECHA DE CALIBRACION	N° CERTIFICADO CALIBRACION
TORQUIMETRO	NORBAR / 5R	750	04/07/2017	CFU-111-2017
III.- MEDICIONES				

ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO Lb-Pie	TORQUE APLICADO Lb-Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL AJUSTE
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
5	B	5	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
6	B	6	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
7	B	7	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
8	B	8	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro



IV.- OBSERVACIONES:

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETR O	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-010	PLANTA CONCENTRADORA	MOLIENDA	ANSI
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 2		06/02/2018	HUMBERTO PEREZ HERRERA	

II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA / MODELO	CAPACIDAD (Lib-pie)	FECHA DE CALIBRACION	N° CERTIFICADO CALIBRACION
TORQUIMETRO	NORBAR / 5R	750	04/07/2017	CFU-111-2017

III.- MEDICIONES									
ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO Lb-Pie	TORQUE APLICADO Lb-Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL AJUSTE
1	A	1	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
2	A	2	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
3	A	3	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
4	A	4	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
5	B	5	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
6	B	6	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
7	B	7	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro
8	B	8	acero 5	5/8	1	ARANDELA	159	159	Torquimetro



IV.- OBSERVACIONES:	

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETRO PERNO	TORQUE DE APRIETE
5/8"	Lbs x Pie gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN				
ELEMENTOS	TAG	LUGAR	SECCION	NORMA
PUNTO DE ANCLAJE	PA-ZD-4P-011	PLANTA CONCENTRADORA	MOLIENDA	ANSI
EQUIPO DE REFERENCIA		FECHA DE INSPECCION	INSPECCION REALIZADA POR :	
ZARANDA DERRICK N° 3		06/02/2018	HUMBERTO PEREZ HERRERA	

II.- INSTRUMENTOS USADOS				
	MARCA / MODELO	CAPACIDAD (Lib-pie)	FECHA DE CALIBRACION	N° CERTIFICADO CALIBRACION
TORQUIMETRO	NORBAR / 5R	750	04/07/2017	CFU-111-2017

III.- MEDICIONES									
ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Plg	CANTIDAD	TIPO DE EMPAQUE	TORQUE REQUERIDO Lb-Pie	TORQUE APLICADO Lb-Pie	CODIGO DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL



IV.- OBSERVACIONES:	

NORMA : SEGÚN NORMA RCSC	
DIAMETRO	TORQUE DE APRIETE
PERNO	Lbs x Pie
5/8"	gardo 5 - 159
5/8"	gardo 8 - 215

Registro de pintura

Imagen 42: Registro de pintura

I.- DATOS Y/O DESIGNACIÓN					
NRO CAPA	ELEMENTOS	TIPO DE PINTURA	COLOR	NORMA	FECHA DE INSPECCION
2	ESTRUCTURAS PARA ANCLAJE	ANTICORROSIVO	ROJO OXIDO AMT-3750	ISO 8501	29/01/2018

IV.INSPECCION GENERAL DE PINTURA:



Fuente: Elaboración propia.

VI.- OBSERVACIONES

4.3. Prueba de hipótesis

Se presenta los siguientes registros de la instalación de puntos de anclajes fijos e instalación de línea de vida con la firma de conformidad por parte del supervisor de proyecto de la planta concentradora, representante de la compañía minera.

Registro de instalación de puntos de anclaje fijos

Imagen 43: Registro de instalación de puntos de anclaje fijos

INSPECCION EN CAMPO CON EL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO						
INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJE PLANTA CONCENTRADORA						
N°	DESCRIPCION	UND	N° DE DISPOSITIVOS	TAG	OBSERVACIONES	CONFORMIDAD SUP. CUENTE
1.1	Zaranda Derrick N° 1	UND	2	PA-ZD-4P-09		✓ OJETA
		UND	2			✓ OJETA
1.2	Zaranda Derrick N° 2	UND	2	PA-ZD-4P-010		✓ OJETA
		UND	2			✓ OJETA
1.3	Zaranda Derrick N° 3	UND	2	PA-ZD-4P-011		✓ OJETA
		UND	2			✓ OJETA
1.4	Zaranda Derrick N° 4	UND	2	PA-ZD-4P-012		✓ OJETA
1.5	Zaranda Derrick N° 5	UND	2	PA-ZD-4P-013		✓ OJETA
1.6	Zaranda Derrick N° 6	UND	2	PA-ZD-4P-014		✓ OJETA
1.7	Zaranda Derrick N° 7	UND	2	PA-ZD-4P-015		✓ OJETA

[Firma]
G. NAVEZ
11-04-2018

Fuente: Elaboración propia

Imagen 44: Registro de instalación de línea de vida

Registro de instalación de línea de vida

INSPECCION EN CAMPO CON EL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO						
INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJE PLANTA CONCENTRADORA						
N°	DESCRIPCION	UND	N° DE DISPOSITIVOS	TAG	OBSERVACIONES	CONFORMIDAD SUP. CUENTE
1.1	Zaranda Derrick N° 1	UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-006		✓ OJETA
		UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-007		✓ OJETA
		UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-008		✓ OJETA
1.2	Zaranda Derrick N° 2	UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-009		✓ OJETA
		UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-010		✓ OJETA
1.3	Zaranda Derrick N° 3	UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-011		✓ OJETA
		UND	1(2.5m c/u)	LV-ZD-362Kg-011		✓ OJETA
1.4	Zaranda Derrick N° 4	UND	1 (4m c/u)	LV-ZD-2TN-012		✓ OJETA
1.5	Zaranda Derrick N° 5	UND	1 (4m c/u)	LV-ZD-2TN-013		✓ OJETA
1.6	Zaranda Derrick N° 6	UND	1 (4m c/u)	LV-ZD-2TN-014		✓ OJETA
1.7	Zaranda Derrick N° 7	UND	1 (4m c/u)	LV-ZD-2TN-015		✓ OJETA

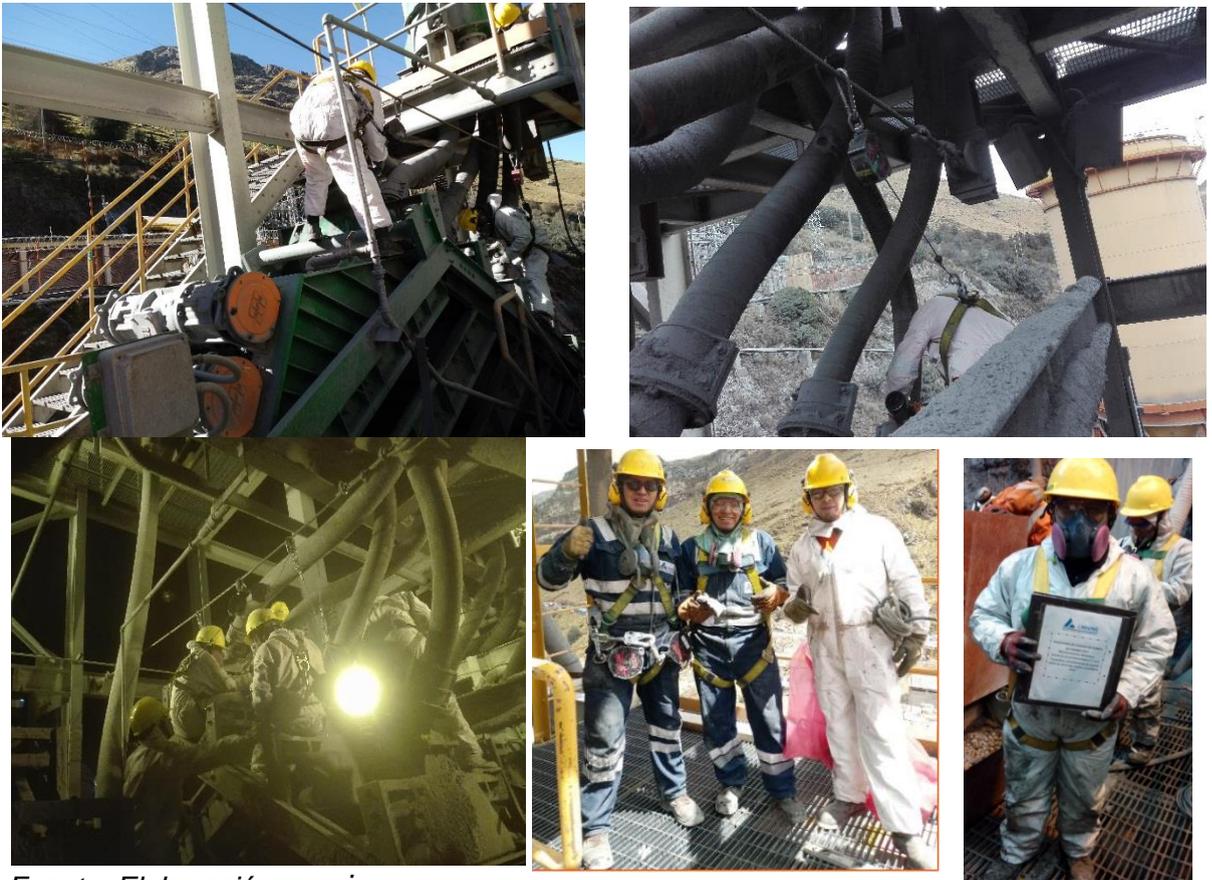
[Firma]
G. NAVEZ
11-04-2018

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis general:

Cuando se instala puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia, influye en la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras. Como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 45: Condiciones seguras y la optimización para el proceso de mantenimiento mecánico.



Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis específico 1 y 2:

Con la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia se concluye que, influye para mejorar las condiciones de Seguridad en el proceso de mantenimiento mecánico en las Plantas Concentradoras. Así mismo, también se concluye que influye en la optimización del proceso de mantenimiento mecánico en las Plantas Concentradoras. Como se muestra en la siguiente imagen N° 42.

4.4. Discusión de resultados

Este estudio estuvo centrado en la instalación de puntos de anclaje fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras, como también influye en el mejoramiento de las condiciones de seguridad y optimización del proceso de mantenimiento mecánico en las Plantas Concentradoras.

CONCLUSIONES

El principal objetivo del presente trabajo es la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia que influye en la prevención de accidentes.

Este proyecto es encaminado a crear condiciones seguras para los trabajadores que realizan mantenimiento mecánico en la sección de molienda de una Planta Concentradora.

En el área de mantenimiento en ende se optimiza el proceso de mantenimiento mecánico preventivo, predictivo y correctivo.

Los trabajos desarrollados en el proyecto de instalación de puntos de anclaje y líneas de vida en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia, se realizaron con personales técnicos calificados y homologados, cumpliendo los procedimientos y estándares.

Se realizó la inspección visual de soldaduras a todas las estructuras antes de ser pintadas e instaladas.

Se realizó el ensayo no destructivo a las soldaduras, utilizando el análisis con tintes penetrantes.

El proceso de pintado se realizó en 02 etapas, 01 base con pintura anticorrosivo de color plomo y 01 acabo con pintura esmalte de color rojo oxido para el acabado final de todas las estructuras instaladas.

Se instaló los puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia siguiendo con las instrucciones de instalación de los dispositivos de anclaje, que fueron proporcionados por el proveedor Damol Ingenieros S.A.C.

En conclusión, el proyecto de investigación de Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de

accidentes en las plantas concentradoras, fue que alcanzamos las expectativas en la materia de seguridad y salud en el trabajo; donde el empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protegen la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores; que condicionan los niveles de motivación laboral y rendimiento laboral. Así mismo, reduciendo tiempo de mantenimiento al equipo y reducción de exposición a los riesgos, e incremento de altos índice de productividad en la planta concentradora.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la limpieza permanente de los dispositivos instalados (puntos de anclaje y puntos de línea de vidas) en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección molienda, de la Planta Concentradora.

Se recomienda capacitar al personal sobre el uso de puntos de anclajes fijos y líneas de vidas, de acuerdo a la capacidad de los mismos.

El uso de puntos de anclajes fijos y línea de vidas, deben de ser usadas exclusivamente por el personal capacitado y respetando las capacidades de cada punto instalado.

Se recomienda realizar las inspecciones a los puntos de anclajes fijos instalados en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia. De encontrar alguna condición subestándar en el dispositivo y en la estructura comunicar al área correspondiente para su evaluación y retiro si lo amerita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM “y su modificatoria DS 023-2017-EM”.
2. Alejandro Mendoza Plaza (2003) “Como Implantar una Cultura de Preventiva en la Empresa”, FC Editorial España.
3. Manual de instrucciones de Damol Ingenieros S.A.C.
4. Norma ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
5. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM “y su modificatoria DS 023-2017-EM”.
6. Alejandro Mendoza Plaza (2003) “Como Implantar una Cultura de Preventiva en la Empresa”, FC Editorial España.
7. BO Consulting, (2004) Investigación de Incidentes/Accidentes Perú.
8. Krause, T.R. (2002). Behavior-Based Safety: as a Tool for Organizational Success. Professional Safety.
9. Grimaldo Pérez, (2004) Seguridad Basada en el Comportamiento; Instituto de Capacitación Minera. Lima- Peru.
10. Luis López Mena, Técnica de modificación de la conducta, aplicadas al control de actos inseguros en la Empresa.
11. Luis Thayer, (2010). Observaciones de conductas en el Trabajo.
12. Manual de instrucciones de Damol Ingenieros S.A.C.
13. Norma ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
14. Reglamento de Edificaciones E-90 Estructuras Metálicas
15. AISC (American Institute of Steel Construction)
16. AISC 325-05 Steel Construction Manual, Thirteenth Edition
17. AISC 327-05 Seismic Desing Manual, 2005
18. AISC 341-05 Seismic Provisions for Structural Steel Buildings.
19. Norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental.

20. Norma ISO 9001: 2015 Sistema de Gestión de la Calidad.

21. Norma ISO 9000:2015 Sistema de Gestión de Calidad – Fundamentos y vocabulario.

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de datos

N°	CLIENTE	AREA	PROCESO	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS NAMUALES	HERRAMIENTAS MANUALES ESTANDARES	HERRAMIENTAS DE USO COLECTIVO	OBSERVACIÓN
1	UNIDAD MINERA	PROYECTO	INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJES FIJOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZARANDA DE ALTA FRECUENCIA EN UNA PLANTA CONCENTRADORA	1.- Provisión de recursos	1. Escuadra Tope 12". 2. Cíncel. 3. Comba. 4. Escobilla metálica. 5. Flexometro. 6. Llave mixta de 28. 7. Llave mixta de 1 1/8. 8. Llave mixta de 15/16. 9. Llave mixta de 19. 10. Llave mixta de 12. 11. Llave mixta de 32. 12. Llave mixta de 24. 13. Llave Francesa de 12. 14. Alicata universal. 15. Arco de Fierro. 16. Flexos de 5m, 16". 17. Chispero. 18. Estilson 36". 19. Juego de Llaves hexagonales x 12". 20. Caja de herramientas. 21. Escalera. 22. Taladro manual	1. Máquina de Soldar 440V y accesorios. 2. Equipo oxicorte y accesorios. 3. Amoladora. 4. Llave de impacto. 5. Taladro magnetico 6. Compresora de aire 7. Torquimetro	1. Tecles manuales. 2. Eslingas. 3. Estrobos. 4. Grilletes.	Otros instrumentos de recolección de datos son: Elementos de gabinete.
2				2. - Trazado.				
3				3.- Corte				
4				4.- Limpieza y preparación de juntas (Estructuras y planchas metálicas).				
5				5. - Prearmado.				
6				6. - Pintura.				
7				7.- Instalación de estructura para fijación de puntos de anclaje.				
8				8.- Instalación de dispositivos de anclaje.				
9				9.- Instalación de Línea de Vida.				

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO DE DATOS: Se revisará sistemáticamente toda la información recopilada luego de clasificarlos (Diseño de ingeniería, especificaciones técnicas, construcción de la infraestructura, dispositivo de anclaje, ensayos sobre estos, prueba de funcionamiento, monitoreo y evaluaciones de los resultados).

ANÁLISIS DE DATOS: Estrategia de análisis de datos. Para validar la información obtenida de la instalación de puntos de anclajes fijos, analizamos las principales variables de este estudio utilizando el perfil técnico, control de calidad que influyen en el mejoramiento del mantenimiento mecánico en zaranda de alta frecuencia. Analizar estas variables por separado ayudará a entender fácilmente cuál es la influencia en las condiciones de seguridad que dependerá al tipo de mantenimiento mecánico; para optimizar el proceso.

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El trabajo en campo realizado en el proyecto de instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta Frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras.

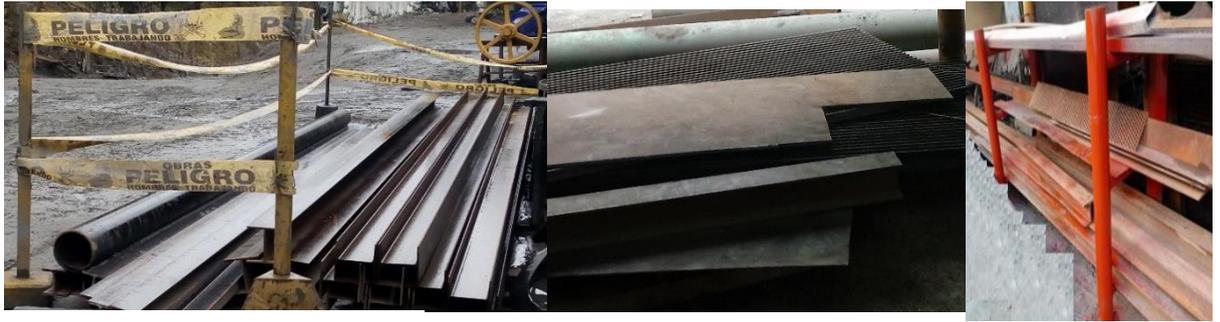
Son de acuerdo a la secuencia de actividades de la planificación para la instalación.

Provisión de recursos

Materiales estructurales a usar en el proyecto.

Imagen N°24: Estructuras metálicas y dispositivo de anclaje fijo





Fuentes: Elaboración propia.

Toma de medidas

La toma de medidas es para elaborar la estructura para la instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la Zaranda de Alta frecuencia.

c) Zaranda de Alta Frecuencia Derrick Nro. 1,2,3.

En estas zarandas se instalarán **1 línea** de vida por cada equipo y tendrán las siguientes medidas.

Imagen N°25: Toma de medidas y diseño en campo



Fuentes: Elaboración propia.

d) Zaranda de Alta Frecuencia Derrick Nro. 4,5,6 y 7

En estas zarandas se instalarán **1 línea** de vida por cada equipo y tendrán las siguientes medidas.

Imagen N°26: Toma de medidas y diseño en campo



Fuentes: Elaboración propia.

Trazado de medidas de material metálico

El trazado de medidas se realizó en el taller, utilizando el flexómetro, escuadras, marcador con punto de diamante y tiza mecánica.

Materiales

- Vigas de 6"
- Plancha de 3/8" de espesor
- Plancha de 1/2" de espesor
- Disco para anclaje

Imagen N°27: Trazado de medidas

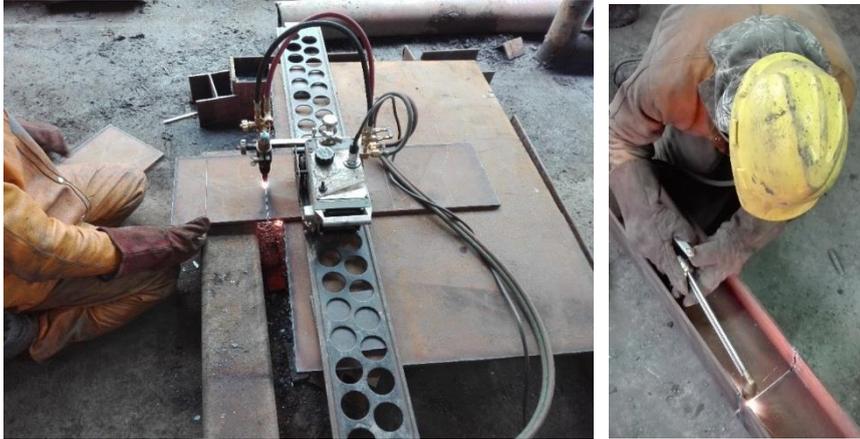


Fuente: Elaboración propia.

Cortado de planchas y vigas

El cortado de planchas y vigas se realizó utilizando el EPP adecuado; para el corte de planchas se utiliza el carrito de corte (Tortuga) y para el corte de viga se utiliza el equipo oxicorte.

Imagen N°28: Cortado de planchas y vigas



Fuente: Elaboración propia

Soldado de estructuras

Para soldar las estructuras se utilizó los EPP adecuado y biombos; las soldaduras se realizan con las máquinas de soldar por arco eléctrico, también se está utilizando soldaduras cellocord y supercito.

Imagen N°29: Soldado de estructuras



Fuente: Elaboración propia

Limpieza de estructuras

Para la limpieza de rababas del oxicorte y escorias de la soldadura se utilizó los EPPs adecuados, también se usa las escobillas de copa con alambres trenzados.

Imagen N°30: Limpieza de estructuras



Fuente: Elaboración propia

Pintura

Se realizó el pintado de estructuras para la estructura donde se instalará los puntos de anclaje fijos en la infraestructura de Zaranda de Alta Frecuencia.

Imagen N°31: Limpieza de estructuras



Instalación de estructura metálicas para los dispositivos de puntos de anclajes fijos

Se realiza la instalación de estructuras en las infraestructuras de las Zarandas de Alta Frecuencia.

Imagen N°32: Instalación de estructuras



Instalación de dispositivos de anclajes fijos

Imagen N°33: Instalación de dispositivo de anclajes fijos en la infraestructura.



Fuente: Elaboración propia

Instalación de Línea de vida

Imagen N°34: Instalación de línea de vida en los puntos de anclajes fijos



Procedimiento de validación y confiabilidad

VALIDACIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del informante:	Osmer Ignacio BLANCO CAMPOS Maestría en Planificación y Proyectos de Desarrollo
Centro Laboral:	Docente de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Título de la investigación:	Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras, 2023.
Nombre del instrumento:	Evaluación de registros de informes de actos y condiciones subestándar, incidentes, incidentes peligrosos durante el trabajo de Mantenimiento en la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección de molienda en una Planta Concentradora, 2023.
Autor(a) del instrumento:	Julissa Javier Jimenez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Calificación
1. Claridad	Emplea lenguaje apropiado para las unidades muestrales.	10
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.	9
3. Actualidad	Considera conceptos/teorías/modelos actualizados.	9
4. Organización	Presenta un diseño ordenado lo que facilita su comprensión.	10
5. Suficiencia	Considera el número suficiente de ítems para cada dimensión.	10
6. Tamaño	La cantidad de ítems está en función de las unidades muestrales.	10
7. Intencionalidad	Sus ítems están formulados para recoger información requerida.	10
8. Consistencia	Los ítems se basan en aspectos teóricos – científicos.	9
9. Coherencia	Sus ítems derivan de la operacionalización de variables.	9
10. Metodología	El Instrumento corresponde al método y técnica a emplear en el estudio.	10
Suma de calificaciones:		96
Indicaciones: Calificar cada criterio dentro del rango de 0 a 10 puntos.		

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Escala de Valoración del Instrumento	Inadecuado	Poco Adecuado	Adecuado	Muy Adecuado	Excelente
	De 0 a 50	De 51 a 69	De 70 a 89	De 90 a 98	De 99 a 100
	No aplicable			Aplicable	

OPINION DE APLICABILIDAD:

Aplicable	X	Aplicable después de corregir	No aplicable	
------------------	----------	-------------------------------	--------------	--

Cerro de Pasco, 20 de marzo del 2023



Firma del Experto
DNI: 04050810

VALIDACIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del informante:	Rubén Edgar PALOMINO ISIDRO Maestría en Ingeniería – Seguridad y Salud Ocupacional Minera
Centro Laboral:	Docente de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Título de la investigación:	Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras, 2023.
Nombre del instrumento:	Evaluación de registros de informes de actos y condiciones subestándar, incidentes, incidentes peligrosos durante el trabajo de Mantenimiento en la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección de molienda en una Planta Concentradora, 2023.
Autor(a) del instrumento:	Julissa Javier Jimenez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Calificación
1. Claridad	Emplea lenguaje apropiado para las unidades muestrales.	10
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.	9
3. Actualidad	Considera conceptos/teorías/modelos actualizados.	10
4. Organización	Presenta un diseño ordenado lo que facilita su comprensión.	10
5. Suficiencia	Considera el número suficiente de ítems para cada dimensión.	10
6. Tamaño	La cantidad de ítems está en función de las unidades muestrales.	9
7. Intencionalidad	Sus ítems están formulados para recoger información requerida.	9
8. Consistencia	Los ítems se basan en aspectos teóricos – científicos.	9
9. Coherencia	Sus ítems derivan de la operacionalización de variables.	9
10. Metodología	El Instrumento corresponde al método y técnica a emplear en el estudio.	10
Suma de calificaciones:		95
Indicaciones: Calificar cada criterio dentro del rango de 0 a 10 puntos.		

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Escala de Valoración del Instrumento	Inadecuado	Poco Adecuado	Adecuado	Muy Adecuado	Excelente
	De 0 a 50	De 51 a 69	De 70 a 89	De 90 a 98	De 99 a 100
	No aplicable			<u>Aplicable</u>	

OPINION DE APLICABILIDAD:

<u>Aplicable</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir	<input type="checkbox"/>	No aplicable	<input type="checkbox"/>
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Cerro de Pasco, 23 de marzo del 2023



Dr. Rubén Edgar PALOMINO ISIDRO
DNI: 04001090

VALIDACIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del informante:	Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO Maestría en Ingeniería -Rocas Ornamentales y Minerales Industriales
Centro Laboral:	Docente de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Título de la investigación:	Instalación de puntos de anclajes fijos en la infraestructura de la zaranda de alta frecuencia para la prevención de accidentes en las Plantas Concentradoras, 2023.
Nombre del instrumento:	Evaluación de registros de informes de actos y condiciones subestándar, incidentes, incidentes peligrosos durante el trabajo de Mantenimiento en la Zaranda de Alta Frecuencia en la sección de molienda en una Planta Concentradora, 2023.
Autor(a) del instrumento:	Julissa Javier Jimenez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Calificación
1. Claridad	Emplea lenguaje apropiado para las unidades muestrales.	10
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.	9
3. Actualidad	Considera conceptos/teorías/modelos actualizados.	9
4. Organización	Presenta un diseño ordenado lo que facilita su comprensión.	10
5. Suficiencia	Considera el número suficiente de ítems para cada dimensión.	10
6. Tamaño	La cantidad de ítems está en función de las unidades muestrales.	10
7. Intencionalidad	Sus ítems están formulados para recoger información requerida.	9
8. Consistencia	Los ítems se basan en aspectos teóricos – científicos.	9
9. Coherencia	Sus ítems derivan de la operacionalización de variables.	9
10. Metodología	El Instrumento corresponde al método y técnica a emplear en el estudio.	10
Suma de calificaciones:		95
Indicaciones: Calificar cada criterio dentro del rango de 0 a 10 puntos.		

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Escala de Valoración del Instrumento	Inadecuado	Poco Adecuado	Adecuado	Muy Adecuado	Excelente
	De 0 a 50	De 51 a 69	De 70 a 89	De 90 a 98	De 99 a 100
	No aplicable			Aplicable	

OPINION DE APLICABILIDAD:

Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir	<input type="checkbox"/>	No aplicable	<input type="checkbox"/>
------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Cerro de Pasco, 21 de marzo del 2023



Firma del Experto

DNI: 20881922