



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Recibo de pago N° 735373

Visto el Informe N° 205-2024-PIEO-UI-FIMEE-UNSLG, emitido la operaria del sistema de antiplagio se emite la siguiente constancia:

N° 186-2024

CONSTANCIA

El que suscribe, director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica, hace constar que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud del Trabajo de Suficiencia Profesional cuyo título es:

“IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE OPERACIÓN DE IZAJE DE GRÚAS PESCANTE EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO TALLERES 3420 DE LA MINERA SOUTHERN PERÚ, TOQUEPALA 2022”

Presentado por:

APARCANA GARCIA, VICTOR MANUEL

BACHILLER de la Facultad INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA – Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA. El resultado obtenido es un porcentaje de UNO POR CIENTO (1%), por el cual se le otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 09 de Setiembre del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. José Luis Donayre Pasache
DIRECTOR DE UNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA



**IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
OPERACIÓN DE IZAJE DE GRÚAS PESCANES EN EL ÁREA
DE MANTENIMIENTO TALLERES 3420 DE LA MINERA
SOUTHERN PERÚ, TOQUEPALA 2022**

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

INFORME FINAL DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

VICTOR MANUEL APARCANA GARCIA

Ica, Perú

2024

DEDICATORIA

A mi madre, cuyo amor incondicional y sacrificios han sido mi mayor inspiración. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi esposa, por su apoyo constante y ser mi compañera en cada paso de este camino. Tus palabras de aliento y comprensión me han dado la fuerza para avanzar.

A mi hermano, por ser mi ejemplo que ha sido una motivación constante para alcanzar mis metas.

A todos ustedes, dedico este logro con profunda gratitud y amor

VICTOR APARCANA

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me brindaron su apoyo y guía a lo largo de la elaboración de este trabajo de suficiencia profesional,

 Mi agradecimiento a mi asesor Williams Pacheco Huaman, por su orientación invaluable, su paciencia y su apoyo constante durante todo el proceso.

 A mi familia, gracias por su amor incondicional y su apoyo inquebrantable. A mi madre, Ana Garcia Cardenas, por siempre estar a mi lado aconsejándome y brindarme su amor incondicional. A mi esposa que su amor, comprensión y apoyo han sido fundamental. A mi hermano por ser mi ejemplo por seguir y siempre confiar en mí.

 A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y colaboración.

VICTOR APARCANA

Índice de Contenidos

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPITULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA | 10 |
| 1.1. Generalidades | 10 |
| 1.1.1. Descripción de la empresa..... | 10 |
| 1.1.2. Actividades empresariales | 12 |
| 1.1.3. Estructura corporativa | 16 |
| 1.1.4. Sistema organizacional..... | 16 |
| CAPITULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL | 18 |
| 2.1. Descripción general de la experiencia | 18 |
| CAPITULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL..... | 19 |
| 3.1. Marco institucional | 19 |
| 3.2. Situación Problemática | 20 |
| 3.3. Formulación del problema..... | 21 |
| 3.4. Objetivos..... | 22 |
| 3.5. Etapa de implementación..... | 22 |
| CAPITULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA..... | 32 |
| 4.1. Análisis de resultado..... | 32 |
| 4.2. Respecto al objetivo específico | 33 |
| CONCLUSIONES | 34 |
| RECOMENDACIONES..... | 35 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 36 |
| ANEXOS | 37 |
| Anexo 1. Planos de ingeniería de detalle de grúa pescante [6] | 37 |
| Anexo 2. Memoria de cálculo de grúa pescante..... | 45 |
| Anexo 3. Procedimiento de trabajo _ Traslado de equipos, materiales y herramientas | 49 |
| Anexo 4. Procedimiento de trabajo _ Preparación de vaceado de concreto..... | 55 |
| Anexo 5. Procedimiento de trabajo _ Montaje y desmontaje de andamio | 62 |

| | |
|---|----|
| Anexo 6. Procedimiento de trabajo _ Instalaciones de tablero eléctrico, equipos eléctricos y tendido de cable | 68 |
| Anexo 7. Reporte de incidentes 2021 | 80 |
| Anexo 8. Reporte de incidentes 2022 | 80 |
| Anexo 9. Costo alquiler de equipos móviles..... | 81 |
| Anexo 10. Costo de implementación de grúas pescantes..... | 82 |
| Anexo 11. Certificado de trabajo Asistente de Ingeniería y Jefe de Planta. | 84 |
| Anexo 12. Catálogo de motorreductor sew-eurodrive | 85 |
| Anexo 13. Especificación del procedimiento de soldadura | 86 |
| Anexo 14. Ficha técnica del material de aporte utilizado | 87 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla I Información myv comeimpro sac - registro sunat | 11 |
| Tabla II Cronograma del alcance contractual | 22 |
| Tabla III Cronograma de procura de materiales..... | 27 |
| Tabla IV Procedimientos de trabajo..... | 29 |
| Tabla V Costos de alquiler equipos 2021 vs implementación 2022 | 33 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----|
| Fig. 1. Cartera de clientes..... | 10 |
| Fig. 2. Logotipo de MYV COMEIMPRO SAC..... | 11 |
| Fig. 3. Ubicación de MYV COMEIMPRO SAC - Sede central..... | 122 |
| Fig. 4. Fabricación de 3 tanques, agua acida..... | 123 |
| Fig. 5. Montaje de puente grúa 40 Toneladas..... | 12 |
| Fig. 6. Tanque de 3.0 m diámetro y 5.0 m de altura..... | 124 |
| Fig. 7. Instalación de sistema eléctrico de viga carrilera área 600 m..... | 124 |
| Fig. 8. Fabricación de puente grúa 20 toneladas..... | 125 |
| Fig. 9. Fabricación de grúa pescante giratoria 360° de 5 toneladas..... | 125 |
| Fig. 10. Organigrama General MYV COMEIMPRO SAC..... | 12 |
| Fig. 11. Geolocalización de Toquepala en el Perú..... | 129 |
| Fig. 12. Ubicación geográfica de Toquepala - Tacna..... | 12 |
| Fig. 13. Logotipo empresa minera Southern Perú..... | 12 |
| Fig. 14. Columna de grúa pescante..... | 123 |
| Fig. 15. Brazo pivote o pluma..... | 244 |
| Fig. 16. Sistema de anclaje para columna tipo tubular..... | 244 |
| Fig. 17. Mecanismo de izaje y traslación..... | 255 |
| Fig. 18. Sistema festón..... | 255 |
| Fig. 19. Topes de final de carrera de sistema de traslación..... | 266 |
| Fig. 20. Mecanismo de giro..... | 26 |
| Fig. 21. Fabricación de estructuras metálicas - Grúa pescante..... | 28 |
| Fig. 22. Traslado de grúa pescante..... | 288 |
| Fig. 23. Montaje e instalación de grúa pescante tipo columna..... | 30 |
| Fig. 24. Montaje e instalación de grúa pescante tipo viga..... | 30 |
| Fig. 25. Grúa pescante en uso por el cliente..... | 31 |
| Fig. 26. Incidentes periodo 2021 Vs 2022..... | 32 |
| Fig. 27. Costos por incidentes (moneda dólares americanos)..... | 32 |

RESUMEN

El presente informe tuvo como objetivo principal implementar y mejorar el sistema de operación de izaje de grúas pescantes en el área de mantenimiento talleres 3420, de la Minera Southern Perú, Toquepala 2022. Se implementó a través de la empresa MYV COMEIMPRO SAC la grúa pescante mediante el diseño del producto con el programa AutoCAD, cálculos estructurales desarrollados mediante la norma Crane Manufacturers Association of America (CMAA), American Society for Testing and Materials (ASTM F3125) y American Institute of Steel Construction (AISC); posterior a ello, se inició con la fabricación, montaje, pruebas de carga y funcionamiento para verificar que la grúa cumpliera con los requisitos previamente mencionados. Los resultados demuestran que tuvo un ahorro significativo ascendente al medio millón de soles, tanto es así que la producción mejoró por contar con nuevos sistemas de izaje, el cual también redujo incidentes de daños a la propiedad y a trabajadores del área. Con estos resultados se ha llegado a la conclusión que la implementación y mejora del sistema de operación de izaje mediante grúas pescantes influyó positivamente en la operación, seguridad en el trabajo y respuesta de entrega de equipos por mantenimiento que ha sido desarrollado en el presente informe.

Palabras Claves: Grúas pescantes, sistema de izaje, daños ocasionados.

ABSTRACT

The main objective of this report was to implement and improve the hoisting operation system of jib cranes in the maintenance area, workshop 3420 of Minera Southern Peru, Toquepala 2022. The davit crane was implemented through the company MYV COMEIMPRO SAC by designing the product with the AutoCAD program, structural calculations developed using the Crane Manufacturers Association of America (CMAA), American Society for Testing and Materials (ASTM F3125) and American Institute of Steel Construction (AISC) standards; after that, the manufacturing, assembly, load, and operation tests were started to verify that the crane complied with the requirements. The results show that there were significant savings amounting to half a million soles, so much so that production improved by having new hoisting systems, which also reduced incidents of damage to property and workers in the area. With these results, it has been concluded that the implementation and improvement of the hoisting operation system using davit cranes had a positive influence on the operation, work safety and equipment delivery response for maintenance that has been developed in this report.

Key words: Davit cranes, hoisting system, damage caused.

INTRODUCCIÓN

El sector minero contribuye alrededor de dos tercios del valor de las exportaciones en el Perú; asimismo, el crecimiento económico que ha experimentado nuestro país en los últimos años ha sido impulsado en su mayoría por el precio y la exportación de los minerales.

No obstante, las actividades mineras implican un nivel de riesgo alto, en términos de seguridad industrial. Por otra parte, el izaje mecánico es una operación crítica en la industria minera; las grúas pescantes están diseñadas para cargar y descargar materiales como minerales, suministros y equipos de manera eficiente; adicionalmente, facilita la transferencia de materiales entre camiones, cintas transportadoras y áreas de almacenamiento. En ese sentido, la seguridad, eficiencia y efectividad de estas operaciones son fundamentales para garantizar la integridad de los equipos, la protección del personal y el cumplimiento de los objetivos productivos.

En ese contexto, en este trabajo de suficiencia profesional, como jefe de planta en la empresa MYV COMEIMPRO SAC, se enfoca en la implementación y el mejoramiento del sistema de operación de izaje de grúas pescantes de una minera. El objetivo principal es determinar la implementación y mejoramiento del sistema de operación de izaje de grúas pescantes en el área de mantenimiento talleres 3420 de la Minera Southern Perú, Toquepala en el año 2022 y determinar el costo beneficio de las grúas pescantes de operación eléctrica. Para ello, se abordarán aspectos como la ingeniería preliminar, memoria de cálculo, procura, fabricación, montaje y puesta en servicio.

CAPITULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

1.1. Generalidades

1.1.1. Descripción de la empresa

MYV COMEIMPRO SAC es una empresa peruana especializada en el sector industrial y minero que brinda servicios de ingeniería, fabricación y montaje del rubro metalmecánica desde el año 2008, aplicando y cumpliendo normativas del sistema integrado de gestión ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 en los diversos proyectos adjudicados. La sede principal está ubicada en Lurín – Lima, lugar donde su equipo staff de profesionales con amplia experiencia en el mercado desarrollan actividades de costos y presupuestos, ingeniería, control de proyectos, calidad, supervisión de operaciones, además de un número importante de profesionales técnicos que han demostrado la capacidad y competencia.

MYV COMEIMPRO SAC de los servicios que ha desarrollado hasta la actualidad le ha permitido transformarse en una empresa líder en soluciones integrales, permitiéndole abordar proyectos desde el inicio del servicio que comprende desde la ingeniería, construcción y puesta en marcha, demostrando la competitividad a los más exigentes clientes del sector industrial y minero. Es por ello que en la actualidad cuenta con una cartera de clientes con los que viene concretando aprobaciones en las diferentes licitaciones de proyectos de gran envergadura. A continuación, en la Fig. 1, se detalla alguno de sus clientes y en la Fig. 2 el logotipo de la empresa.



Fig. 1. Cartera de clientes

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC.



MyV COMEIMPRO S.A.C.

Fig. 2. Logotipo de MYV COMEIMPRO SAC.

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC.

Las generalidades encontradas en el registro SUNAT sobre MYV COMEIMPRO SAC, se detalla a continuación en TABLA I y en la Fig. 3 la ubicación geográfica.

TABLA I
INFORMACIÓN MYV COMEIMPRO SAC - REGISTRO SUNAT

| | |
|--------------------------|---|
| Ruc | 20492109496 |
| Razón social | MYV COMEIMPRO S.A.C. |
| Tipo empresa | Sociedad Anónima Cerrada |
| Condición | Activo |
| Fecha inicio actividades | 10 de agosto de 2008 |
| Actividad comercial | Actividades de Asesoramiento Empresarial y Construcción |
| Dirección legal | Mz. A4, Lote 1, Asociación III, Ampliación Asociación Agropecuaria Sumac Pacha Lurin-Lima |
| Gerente | Ivan Medina Jimenez |
| Teléfono | +51 963 655 735 +51 1 7178285 |
| Correo electrónico | recepcion@myvcomeimprosac.com |

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC.

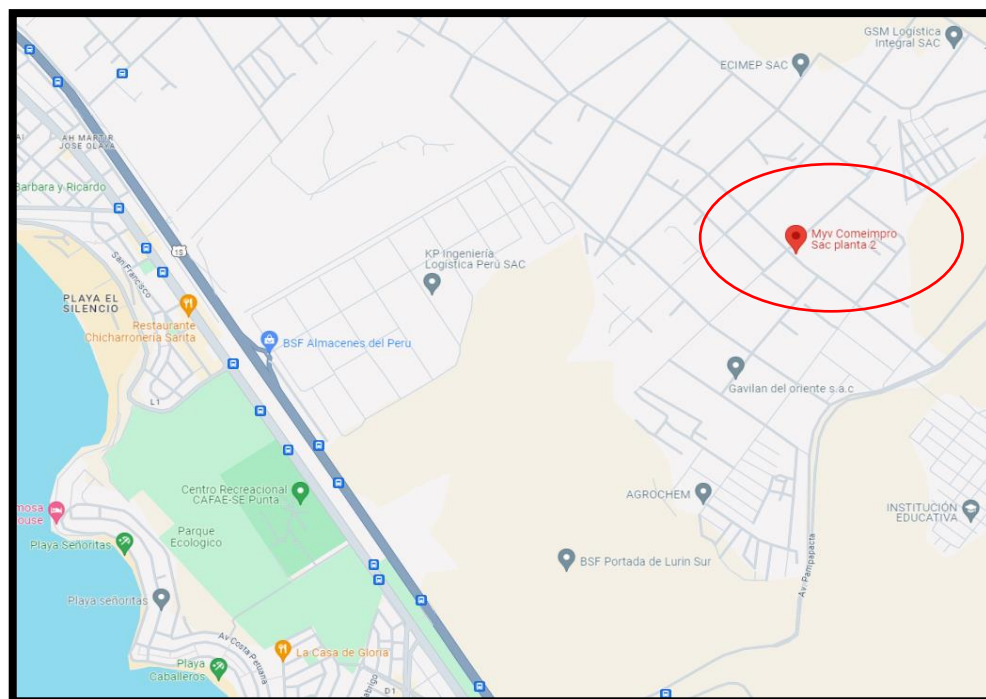


Fig. 3. Ubicación de MYV COMEIMPRO SAC - Sede central

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC.

1.1.2. Actividades empresariales

MYV COMEIMPRO S.A.C. ha llevado a cabo proyectos significativos en áreas como estructuras, montajes, equipos de procesos, tanques, calderería, fajas transportadoras, tuberías forzadas y montaje electromecánico. La empresa se ha comprometido a realizar ingeniería, fabricación y montaje metalmecánico con altos estándares de calidad, seguridad, salud ocupacional y cuidado del medio ambiente, según su sitio web. [1]

Sus políticas de calidad y seguridad

- ✓ Cumplir con las expectativas de los clientes, estableciendo relaciones beneficiosas para ambas partes.
- ✓ Fomentar una cultura de prevención, a través de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en nuestras actividades, para evitar lesiones, enfermedades ocupacionales y daños materiales.
- ✓ Promover una cultura de prevención, identificando y controlando los riesgos en las actividades para prevenir lesiones, enfermedades laborales y daños materiales.
- ✓ Cumplir con los compromisos en la gestión de operaciones y contar con un equipo de colaboradores capacitados y comprometidos.
- ✓ Proporcionar a los colaboradores capacitación en calidad y seguridad y se esfuerza por mejorar continuamente sus procesos y productos para fortalecer el sistema de gestión.

Asimismo, en las siguientes figuras se muestran alguno de sus proyectos principales ejecutados.



Fig. 4. Fabricación de 3 tanques, agua acida

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.

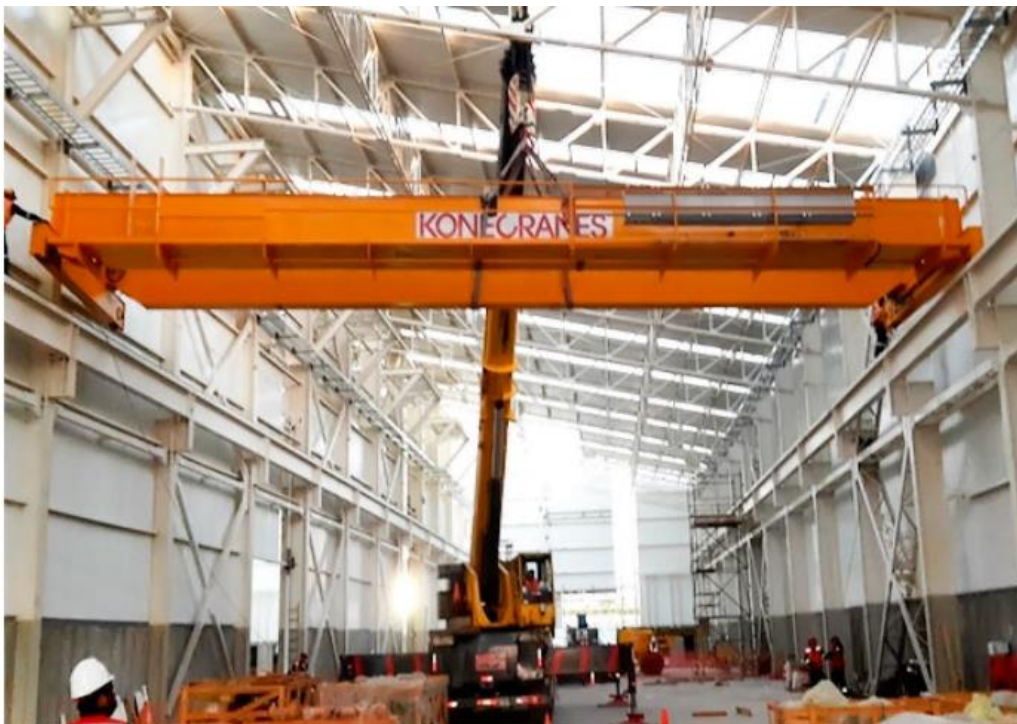


Fig. 5. Montaje de puente grúa 40 Toneladas

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.



Fig. 6. Tanque de 3.0 m diámetro y 5.0 m de altura

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.

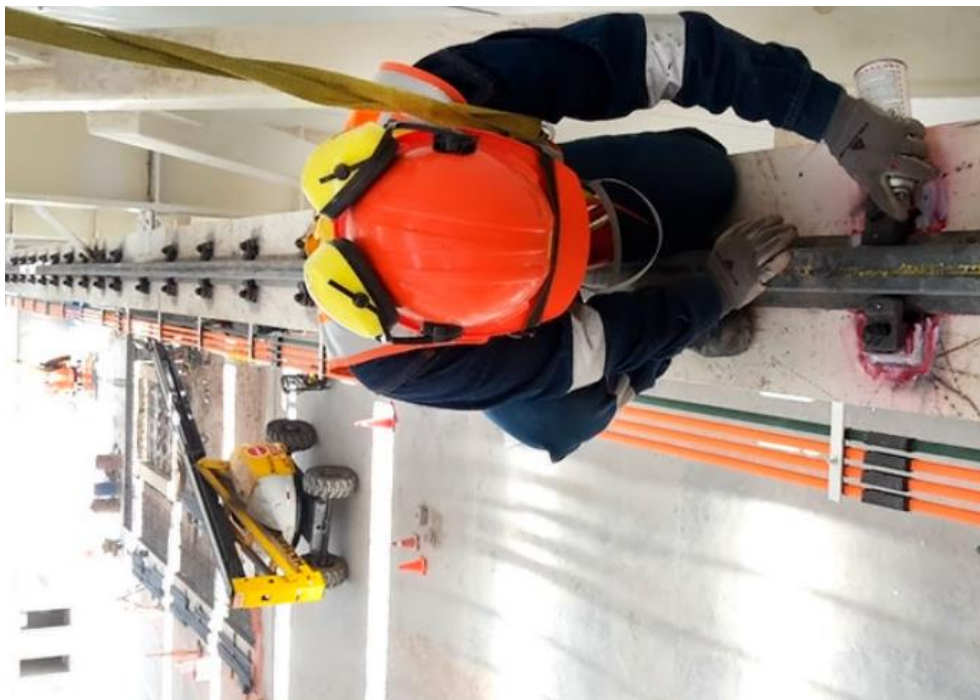


Fig. 7. Instalación de sistema eléctrico de viga carrilera área 600 m.

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.



Fig. 8. Fabricación de puente grúa 20 toneladas

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.



Fig. 9. Fabricación de grúa pescante giratoria 360° de 5 toneladas

Fuente: Área de Proyectos - MYV COMEIMPRO SAC.

1.1.3. Estructura corporativa

Contamos con una planta metalmeccánica de 10 mil m2 donde podemos pre-montar diversas estructuras, lo que garantiza la fabricación correcta de las mismas. MyV COMEIMPRO SAC, con más de 15 años en el desarrollo de proyectos, cuenta con el siguiente organigrama que se muestra a continuación en la Fig. .

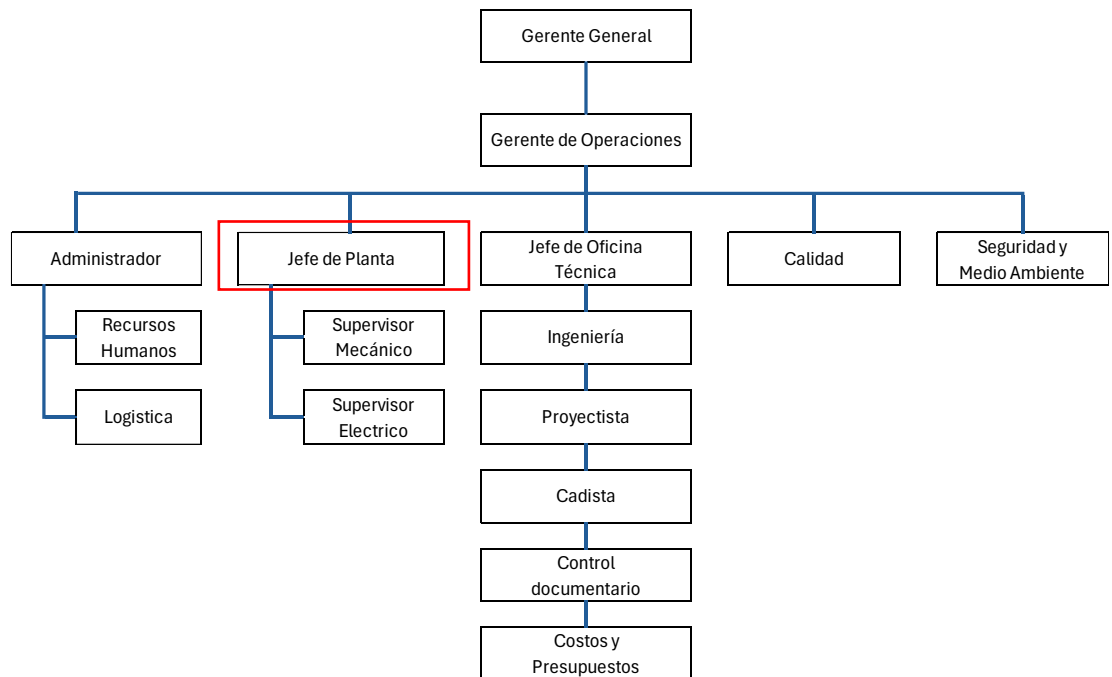


Fig. 10. Organigrama General MYV COMEIMPRO SAC.

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC.

Con cargo de **jefe de planta**, tengo la función de planificar, controlar, inspeccionar y hacer cumplir las tareas asignadas de acuerdo con mi alcance de proyecto. (Anexo 11)

1.1.4. Sistema organizacional

1.1.4.1. Política empresarial

- Garantizar la seguridad y salud en el entorno laboral, evitando cualquier daño a la salud y bienestar de los empleados, clientes, contratistas y visitantes
- Preservar el medio ambiente, evitar su contaminación y utilizar de manera eficiente los recursos relacionados con nuestras actividades y servicios, fomentando y promoviendo prácticas óptimas en la economía circular
- Mejorar continuamente la efectividad de nuestro sistema integrado de gestión, que abarca calidad, seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y responsabilidad social

1.1.4.2. Misión y Visión

Misión

Prestar servicios con los más altos niveles de calidad y seguridad en los diferentes proyectos a fin de brindar cumplimiento y rentabilidad.

Visión

Ser empresa líder en ingeniería, fabricación, construcción y montaje de proyectos multidisciplinarios en Perú.

1.1.4.3. Valores

- Transparencia.
- Respeto.
- Excelencia.
- Libertad.
- Puntualidad.
- Integridad.
- Calidad.
- Confidencialidad.

1.1.4.4. Estrategia

En nuestra sociedad, la responsabilidad social corporativa es un factor estratégico, por lo que MYV COMEIMPRO S.A.C. considera un pilar fundamental. Además de incorporarlo en la política medioambiental, de calidad, recursos humanos y en los sistemas de gestión de la compañía, la estrategia está presente en foros de trabajo relacionados con el desarrollo sostenible.

CAPITULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL

2.1. Descripción general de la experiencia

Trabajé como bachiller en ingeniería mecánica y eléctrica, con el cargo de jefe de planta en los diversos proyectos adjudicados por la empresa MYV COMEIMPRO SAC, participando activamente desde el diseño, ingeniería de detalle, supervisión en la fabricación, montaje de estructuras y equipos en el sector industrial y minero, asimismo, cuento con conocimientos en control de proyectos, costos y presupuestos, de mi experiencia general he sabido anticipar y planificar actividades que me han permitido resolver los posibles problemas que puedan suscitar.

Mi trayectoria de forma general se describe a continuación:

MYV COMEIMPRO SAC

Jefe de Planta, con responsabilidad en Producción de Estructuras y Construcciones, desde junio 2021 hasta diciembre 2022 (Anexo 11).

Entre mis principales funciones detallo las siguientes:

- ✓ Elaboración de análisis de precios unitarios.
- ✓ Elaboración de valorizaciones de proyectos.
- ✓ Planificación y programación.
- ✓ Supervisión del personal para el desarrollo óptimo de producción.
- ✓ Supervisión del área de pintura.
- ✓ Elaboración de packing list.
- ✓ Revisión del cronograma de entrega.
- ✓ Verificación de alineamiento, verticalidad, nivelación de estructuras.
- ✓ Supervisión de montaje.

Asistente de Ingeniería con responsabilidad en Estructuras y Construcciones, entre agosto 2018 hasta junio 2021. (Anexo 11)

Entre mis principales funciones describo las siguientes:

- ✓ Asistente de diseño de fajas transportadoras.
- ✓ Asistente de diseño de nave industriales
- ✓ Lectura e interpretación de planos electromecánicos.
- ✓ Levantamiento de planos.
- ✓ Elaboración de planos mecánicos para fabricación.
- ✓ Elaboración de metrado y presupuesto de estructuras metálicas.

CAPITULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL

3.1. Marco institucional

Southern Perú Copper Corporation es una compañía minera líder en el mundo que se dedica a la extracción de recursos minerales como cobre, molibdeno, plata y zinc, para su procesamiento y venta, con el fin de satisfacer las demandas del mercado. Sus yacimientos se ubican en el Sur del Perú, en el distrito de Ilabaya, en la provincia de Jorge Basadre, en el departamento de Tacna, a una elevación de entre 3100 a 3600 m.s.n.m., específicamente a una latitud Sur de $17^{\circ} 15'$ y una longitud Oeste de $70^{\circ} 35'$, a continuación, se muestra la gráfica referencial en la Fig. 1 y Fig. 1; en la Fig. 13 el logotipo de la empresa minera Southern Perú. [2]



Fig. 11. Geolocalización de Toquepala en el Perú

Fuente: Google Earth.

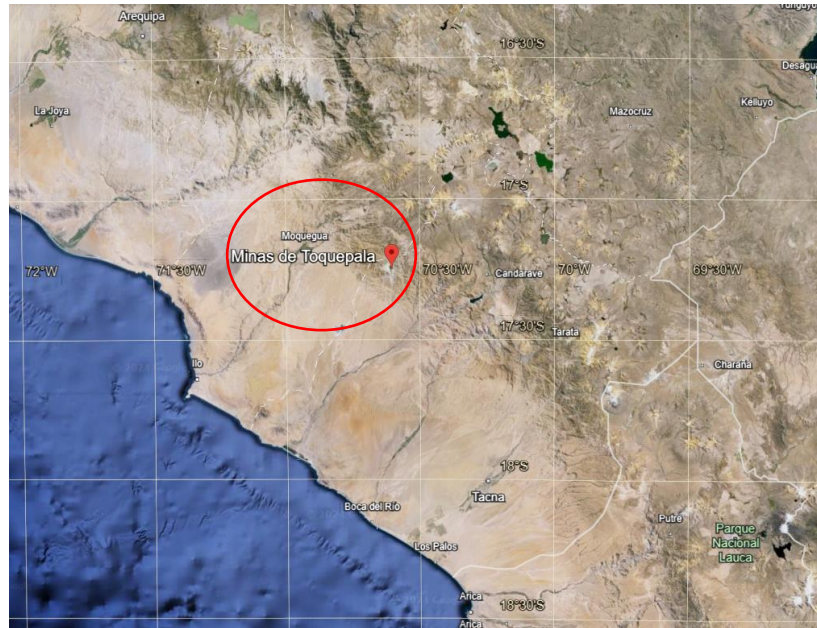


Fig. 12. Ubicación geográfica de Toquepala - Tacna

Fuente: Google Earth.



Fig. 13. Logotipo empresa minera Southern Perú

Fuente: Southern Perú.

3.2. Situación Problemática

El izaje en el sector industrial y minero se ha convertido en trabajos continuos que han permitido a las diferentes organizaciones incorporar equipos móviles de izaje propios de la organización, en otros casos la tercerización de estos o mejorar su producción implementando grúas pescantes y/o grúas puentes cuando los trabajos de traslados abarcan en la misma área.

En Southern Perú específicamente en el área de mantenimiento talleres al contar con una grúa pescante de 03 toneladas de operación mecánica ha dificultado y retrasado los trabajos de mantenimiento debido a que se utilizaba la fuerza humana para hacer giro del brazo, trasladar la carga en su carril de la viga propia de la grúa y a su vez mediante tecles ascender y descender cargas; por otra parte se requería de otras grúas para maniobra a donde el brazo no llegaba a lo que permitió incorporar equipos móviles de izaje para el proceso de montaje, desmontaje, traslados de materiales, componentes y equipos, ante ello, se procedió al alquiler por el servicio externo de tercerización que fue brindado a través de una contratación un montacarga de 03 toneladas y un camión grúa de 12 toneladas debido a las diferentes longitudes de componentes para izaje, siendo así, que en momentos que se

requería maniobrar dos o tres componentes de 04 toneladas para diferentes lugares de descarga conllevaba a la paralización o espera de uno debido a la maniobra y longitud del camión grúa que ha venido generando demoras en la operación y por ende demoras en los mantenimientos para entrega al usuario, a razón de estos problemas de demoras en producción se ha incurrido en mejorar el sistema de operación.

El proceso de producción son dos turnos de doce horas durante todo el tiempo, la gerencia de mantenimiento del área talleres 3420 después de la contratación de equipos móviles de izaje para el traslado de cargas a un punto determinado se ha venido afectando indirectamente por retrasos de entrega, desde el 2019 los personales directamente involucrados en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo se han visto en la obligación de paralizar los trabajos que realizaban para retirarse del área de trabajo debido a que las tareas de izaje son considerados críticos en seguridad porque existe la probabilidad de generar consecuencias mortales con el ser humano, por otra parte se ha tenido antecedentes en la operación que conllevó a casi accidentes con el personal de mantenimiento y daños a la propiedad debido a la maniobra dificultosa y a la gran dimensión del equipo (camión grúa) en un área reducido, esto ha permitido que las gerencias de mantenimiento y seguridad y salud en el trabajo de la minera Southern Perú tomen decisiones basados en datos reales para mejorar las operaciones de izaje a través de la implementación de grúas pescantes en el área de talleres 3420 que se traduce en mejorar los tiempos de entrega de los equipos por mantenimiento y reducir los incidentes que han conllevado estos tipos de operaciones, después de tres años de operación en noviembre del 2021 se realizó el concurso de licitación donde la empresa contratista MYV COMEIMPRO SAC ganó adjudicándose el proyecto en febrero del 2022, respetando los acuerdos y alcances de contratación el proyecto de mejora inició en abril 2022.

3.3. Formulación del problema

Con lo antes expuesto se planteó el problema general y el problema específico.

Problema general

¿Cuál será la implementación y mejoramiento del sistema de operación de izaje de grúas pescantes en el área de mantenimiento talleres 3420 de la Minera Southern Perú, Toquepala 2022?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuál será el costo beneficio de las grúas pescantes de operación eléctrica en el área de mantenimiento talleres 3420 de la Minera Southern Perú, Toquepala 2022?

3.4. Objetivos

Objetivo general

Determinar la implementación y mejoramiento del sistema de operación de izaje de grúas pescantes en el área de mantenimiento talleres 3420 de la Minera Southern Perú, Toquepala 2022.

Objetivo específico

OE1: Determinar el costo beneficio de las grúas pescantes de operación eléctrica en el área de mantenimiento talleres 3420 de la Minera Southern Perú, Toquepala 2022.

3.5. Etapa de implementación

La etapa comprendió desde la invitación del proceso de licitación hasta la puesta en marcha de la grúa pescante en la Minera Southern Perú. Para la implementación y mejoramiento del sistema de operación de izaje de grúas pescantes, se basó en el alcance contractual.

Alcance

Fue un documento donde las partes aceptaron las condiciones de acuerdo con el presupuesto que se generó, para el presente proyecto. El alcance sostiene que cubre los requerimientos mínimos para la ingeniería, diseño, fabricación, pre-armado, suministro, inspección, pruebas, servicio de asistencia técnica de montaje y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento de los 10 grúas pescantes de los cuales seis son tipo columna con capacidad de 1 Tn, tres tipo fijas con capacidad de 5Tn (Fig. 23 y Fig. 24) y uno será la grúa existente tipo fija mejorada con capacidad de 5Tn, de operación eléctrica, que para el inicio del proyecto se basó en el siguiente cronograma que se detalla en la TABLA II.

TABLA II
CRONOGRAMA DEL ALCANCE CONTRACTUAL

| ID | Cronograma del Alcance Contractual | Comienzo | Fin | feb 22 | | | | mar 22 | | | | abr 22 | | | | may 22 | | | | jun 22 | | |
|-----|---|----------|----------|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|---|----|----|--------|---|----|
| | | | | 6 | 13 | 20 | 27 | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 5 | 12 |
| 1 | Implementación y mejoramiento del sistema de operación. | 15/02/22 | 10/06/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,1 | Ingeniería preliminar | 15/02/22 | 07/03/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,2 | Procura | 01/03/22 | 14/03/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3 | Fabricación | 10/03/22 | 20/03/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,4 | Traslado Lima-Minera Shouthern Perú | 15/03/22 | 30/03/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,5 | Tabajos previos | 31/03/22 | 05/04/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,6 | Montaje | 10/04/22 | 05/06/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,7 | Puesta en servicio | 05/06/22 | 10/06/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Departamento de Control de Proyectos – MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

Ingeniería Preliminar

Luego de obtener la información para instalación de grúas pescantes, se inició con la selección de materiales y adquisiciones de acuerdo con el alcance. Como supervisor de planta de una mediana empresa, tuve la responsabilidad de planificar y organizar la fabricación de la grúa con el jefe inmediato; asimismo, supervisar la calidad de los materiales y componentes utilizados en la fabricación, que estos cumplan con los estándares y especificaciones requeridas por el contratante. Para ello, detallaremos los siguientes componentes que componen las grúas pescantes.

- **Columna de grúa pescante.** La columna está compuesta por un elemento estructural de acero que ha de soportar el peso de la pluma o brazo, accesorios de elevación y su propio peso. A continuación, se muestra en la Fig. 14.



Fig. 14. Columna de grúa pescante

Fuente: Departamento de Ingeniería – MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

- **Brazo pivotante o pluma.** Es el encargado de soportar el mecanismo de traslación e izaje que usa como eje de giro a la columna para realizar el giro de la carga a lo largo de su longitud, permitiendo de esta forma el traslado de la carga en un área bastante amplia. Esta se une a la columna en la parte superior de la misma, asimismo, el brazo pivotante o pluma es una herramienta útil para mejorar y simplificar los puestos de trabajo donde se realizan operaciones simples y movimientos de cargas que no requieren mucha fuerza. Son soluciones eficaces

para manejar cargas ligeras en períodos de trabajo más cortos que los puentes grúa. Es una estructura segura y funcional que se instala rápidamente y permite una mejor optimización del transporte y manejo de cargas pequeñas para los trabajadores, ya sea de forma manual o motorizada. ello se muestra en la Fig. . [3]

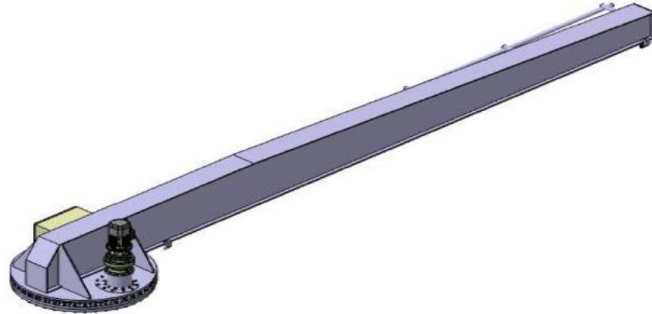


Fig. 15. Brazo pivote o pluma

Fuente: Departamento de Ingeniería – MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

- **Sistema de anclaje.** La grúa se fija a la base de concreto mediante pernos de anclaje en la parte inferior de la columna. Esta columna debe tener una placa base lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se generan durante el funcionamiento de la grúa, a continuación, se muestra el detalle en la Fig. 16.

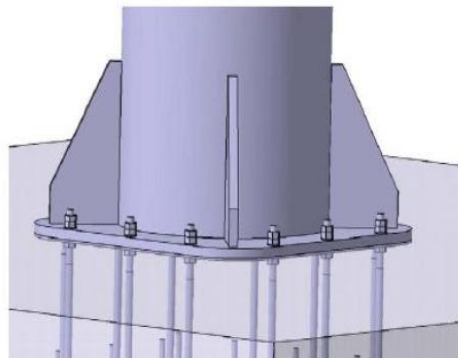


Fig. 16. Sistema de anclaje para columna tipo tubular

Fuente: Departamento de Ingeniería – MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

- **Mecanismo de izaje y traslación.** Para esta función, se usa un polipasto comercial con un mecanismo de elevación y traslación con alimentación eléctrica. Para la selección del presente polipasto se ha tenido en cuenta el tipo de servicio, para el presente proyecto la carga máxima a manipular es 01 y 05 toneladas, y el modelo del equipo se muestra en la Fig. 17 [4]



Fig. 17. Mecanismo de izaje y traslación

Fuente: Konecranes (2021)

- **Sistema festón.** componente de la grúa para operación eléctrica del mecanismo de izaje y traslación; a continuación, el detalle referencial se muestra en la Fig. 18. [5]

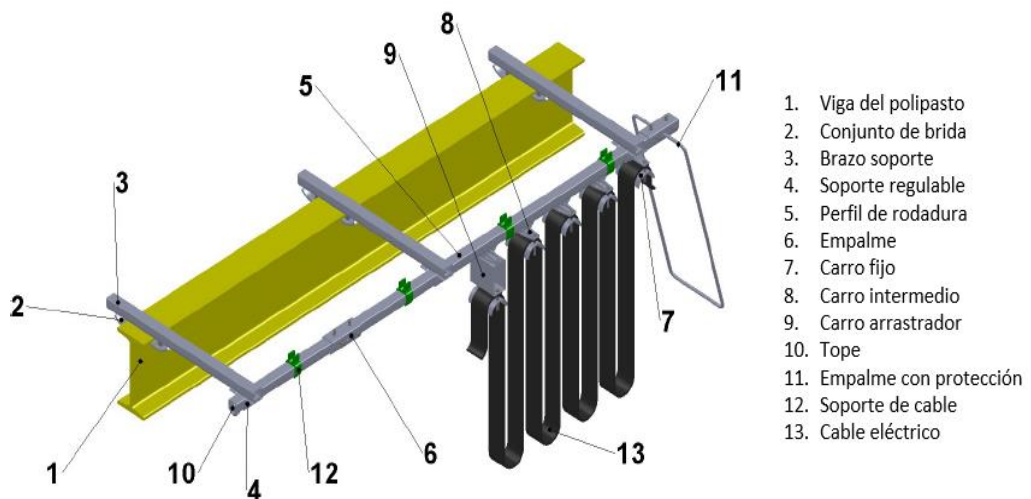


Fig. 18. Sistema festón

Fuente: Konecranes (2021)

- **Topes de final de carrera de sistema de traslación.** Se instaló un sistema para limitar el movimiento del polipasto, garantizando una distancia mínima de seguridad para evitar que el polipasto choque con la columna; a continuación, se muestra el detalle en la Fig. 19.

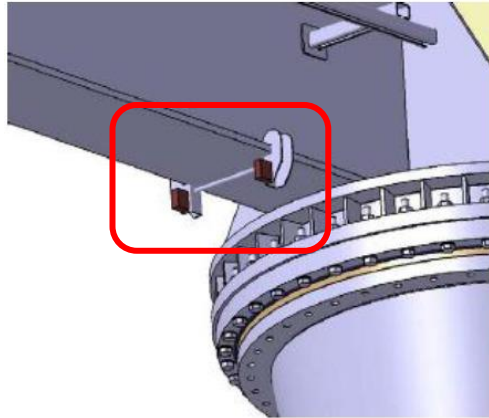


Fig. 19. Topes de final de carrera de sistema de traslación

Fuente: Konecranes (2021)

- **Soldadura.** Para la implementación de grúas pescantes, se realizó el tipo de soldadura MIG(GMAW), con las especificaciones y criterio de soldadura de acuerdo con la norma AWS D1.1. (Anexo 13 y 14). [6]
- **Rodamiento.** Se instalaron rodamientos SKF, según el catálogo y a los esfuerzos obtenidos en la memoria de cálculo. (Anexo 2) [7]
- **Motoreductor.** En la actualidad las grúas pescantes están equipadas con un motoreductor, que permite al mecanismo de giro de la pluma regular la velocidad de rotación y operar a un ritmo específico; a continuación, el detalle referencial se muestra en la Fig. 18. (Anexo 12) [8]

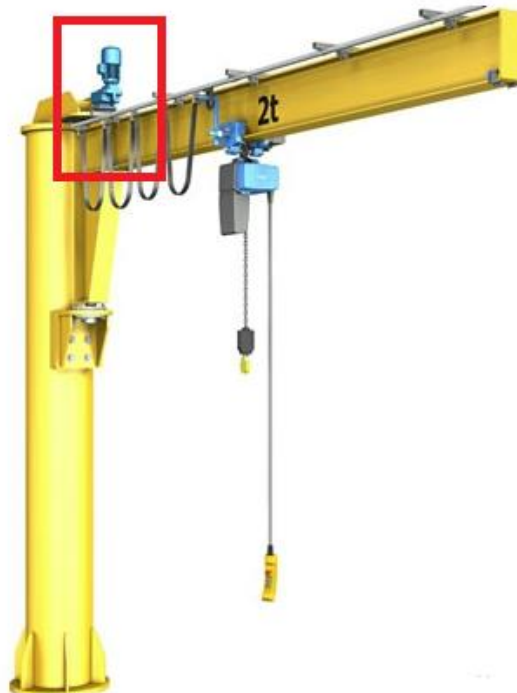


Fig. 20. Mecanismo de giro

Fuente: SEW-EURODRIVE (2021)

Memoria de cálculo

Se realizó la memoria de cálculo según las especificaciones del cliente, teniendo en consideración la capacidad de izaje de grúa, longitud del brazo, altura de la columna, con sistema de operación de traslado e izaje eléctrico. De acuerdo, a ello se validó el diseño a través de cálculos estructurales que se convirtieron en documentos aprobados para construcción validados por la minera Southern Perú. Ante ello, los planos y memoria de cálculo se muestran en los Anexos 1 y 2, respectivamente.

Procura

Consistió en el tiempo de compra de materiales para fabricación y montaje de equipos, las coordinaciones se realizaron directamente con el área de compras, logística y gerencia, debido a que se ha tenido el compromiso en las reuniones con la gerencia de la unidad minera de cumplir con los tiempos pactados del cronograma de trabajo que se muestra en la TABLA III.

TABLA III
CRONOGRAMA DE PROCURA DE MATERIALES

| ID | Cronograma del Alcance Contractual | Comienzo | Fin | 7-Mar-21 | | | | | 14-Mar-21 | | | | | 21-Mar-21 | | | | | 28-Mar-21 | | | | | | | | | |
|-----|--|----------|----------|----------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V |
| 1 | Procura de materiales y equipos | 10/03/21 | 30/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,1 | Estructuras de grúa pescante | 10/03/21 | 30/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,2 | Tuberías conduit | 15/03/21 | 20/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3 | Cables eléctricos | 18/03/21 | 21/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,4 | tablero eléctrico | 20/03/21 | 28/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,5 | Motores de traslación y elevación de grúa pescante | 20/03/21 | 28/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,6 | Sistema festoon, acometida eléctrica | 22/03/21 | 29/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,7 | Vigas y concreto para armado de mallas | 27/03/21 | 30/03/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Departamento de Control de Proyectos – MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

Fabricación

Después de la aprobación de los planos y la memoria de cálculo realizado por el equipo especializado, se inició con la fabricación. En esa misma línea, como supervisor de planta, tuve la responsabilidad de monitorear el proceso de fabricación y ensamble de la grúa, verificando que los trabajadores sigan los procedimientos correctos, respetando los criterios de diseño y especificaciones técnicas; asimismo, monitorear que resuelvan cualquier

problema o desviación que se detecte durante este proceso. A continuación, en la Fig. se muestra la fabricación en el taller de MYV COMEIMPRO SAC.



Fig. 21. Fabricación de estructuras metálicas - Grúa pescante

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

Traslado Lima – Minera Southern Perú

Fue la etapa donde se trasladó las grúas pescantes hacia la minera Southern Perú, el tiempo de traslado consistió en un periodo de 06 días calendarios, a continuación, en la Fig. se muestra donde partes de la grúa pescante se encuentran apiladas listo para envío a mina.



Fig. 22. Traslado de grúa pescante

Fuente: MYV COMEIMPRO SAC. (2021)

Trabajos previos

Como supervisor de planta, se colaboró de manera sistemática con otras áreas, como logística y control de calidad, manteniendo una comunicación fluida para resolver cualquier ajuste necesario, con el objetivo de lograr la eficiencia en la fabricación, optimizando el uso de materiales, herramientas y mano de obra.

Por otra parte, los trabajos preliminares que se realizaron antes de iniciar la fase de construcción, consistió en el apilamiento de materiales, componentes del equipo, delimitación de área, nivelación de terreno y así como también los preparativos que facilitaron y permitieron dar inicio sin restricciones a los trabajos de construcción, por la parte de seguridad y salud en el trabajo asegurar la documentación necesaria, capacitaciones de trabajo, difusión de procedimientos y toda gestión para prevenir posibles paradas de producción, a continuación en la TABLA IV se muestra la lista de procedimientos implementados para la ejecución de trabajos, ello con sus respectivos anexos.

TABLA IV
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

| TALLER DE MANTENIMIENTO MINA 3420 - SHOUTERN PERÚ | | | | |
|---|--|------------------|-----|-------|
| ITEM | PROCEDIMIENTO DE TRABAJO - MYV COMEIMPRO SAC | CODIGO | REV | ANEXO |
| 1,00 | Traslado de equipos, herramientas y materiales | MYV-PETS-SSO-002 | 3 | 3 |
| 2,00 | Preparación y vaciado de concreto | MYV-PETS-SSO-010 | 1 | 4 |
| 3,00 | Montaje y desmontaje de andamios | MYV-PETS-SSO-005 | 3 | 5 |
| 4,00 | Instalación de tablero eléctrico, equipos eléctricos y tendido de cables | MYV-PETS-SSO-022 | 1 | 6 |

Fuente: Procedimientos de trabajo - MYV COMEIMPRO SAC. (2022)

Montaje

En esta etapa, me encargué de supervisar los trabajos del servicio de implementación y mejoramiento de grúas pescantes, verificando que lo ejecutado forme parte del alcance contractual, controlando desviaciones del proyecto, asegurando el cumplimiento del servicio en el tiempo establecido y haciendo cumplir la correcta ejecución de trabajos planificados, gestionando los recursos de manera óptima. A continuación, se muestra en las Fig. y Fig. 4.



Fig. 23. Montaje e instalación de grúa pescante tipo columna

Fuente: Supervisión - MYV COMEIMPRO SAC. (2022)



Fig. 4. Montaje e instalación de grúa pescante tipo viga

Fuente: Supervisión - MYV COMEIMPRO SAC. (2022)

Puesta en Servicio

Luego de las pruebas de operación en vacío y pruebas con carga, los equipos han operado con normalidad de acuerdo con las condiciones de diseño, ante ello, la empresa realizó la entrega del proyecto finalizado de grúas pescantes obteniendo la conformidad del cliente en cumplimiento de lo establecido en el contrato del servicio. En la siguiente imagen se muestra donde el equipo ya es utilizado en un área acondicionado por el personal de mantenimiento. Los equipos se dejaron operativos y en funcionamiento, a continuación, se muestra en la Fig. 5.



Fig. 5. Grúa pescante en uso por el cliente

Fuente: Supervisión - MYV COMEIMPRO SAC. (2022)

CAPITULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

4.1. Análisis de resultado

Respecto al objetivo general, el presente trabajo consistió en implementar y mejorar la operación de izaje, de ello en el periodo 2021 se utilizaba grúa pescante de accionamiento mecánico y la subcontratación de montacarga y camión grúa. Estos equipos generaron daños a la propiedad y al trabajador; por otra parte, generó retrasos en la operación y, por ende, retrasos de entrega de equipos por mantenimiento. Respecto al análisis en la Fig. 6, se muestran los siguientes resultados.



Fig. 6. Incidentes periodo 2021 Vs 2022

Fuente: Área de seguridad - Southern Perú. (2022)

De acuerdo con la Fig. 6, la mayor cantidad de incidentes se reportó en el periodo 2021 que en el periodo 2022, siendo los resultados 87% y 13% respectivamente. Estos resultados demuestran que después de adquirir equipos de operación mejorada, los incidentes disminuyeron considerablemente. De la misma forma, las demoras por entrega de equipos por mantenimiento disminuyeron indirectamente y sobre los costos que impactaron estos incidentes se muestra en la siguiente.



Fig. 7. Costos por incidentes (moneda dólares americanos)

Fuente: Área de costos - Southern Perú. (2022)

De acuerdo con la Fig.27, el costo incurrido por incidentes en el periodo 2021 ha sido 7.325,00 dólares americanos, mientras que en el periodo 2022 se redujo a 350,00 dólares americanos, el detalle se muestra en el anexo 7 y 8.

4.2. Respecto al objetivo específico

La propuesta económica contractual contempló el suministro, instalación y puesta en marcha de 10 grúas pescantes de operación eléctrica por un monto de 100.294,71 dólares americanos, mientras que en el periodo 2021 se subcontractaba el alquiler de equipos móviles de izaje por un monto de 287.793,25 dólares americanos que a continuación se muestra en la TABLA V, en el anexo 9 y 10 la estructura del detalle de costos por periodos.

A partir del año 2022 hasta la actualidad, los únicos gastos operativos que se tendrían son los siguientes:

- Mantenimiento preventivo (verificación de tableros eléctricos, verificación de grasa a los cables del polipasto, verificación de grasa a los rodamientos, etc.)
- Consumo energía eléctrica por la operación.
- Personal calificado para realizar las actividades mencionadas.
- Personal calificado para realizar las maniobras de las grúas pescantes.

Lo cual resulta menos el costo del gasto que se generaba con subcontractar el alquiler de equipos móviles.

TABLA V
COSTOS DE ALQUILER EQUIPOS 2021 VS IMPLEMENTACIÓN 2022

| PERIODO | DISPOSICION DE EQUIPOS | COSTO U.S.D. |
|---------|---|--------------|
| 2021 | ALQUILER DE EQUIPOS MOVILES DE IZAJE | 287.793,25 |
| 2022 | IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE EQUIPOS DE IZAJE | 100.294,71 |

Fuente: Costos y presupuestos - MYV COMEIMPRO SAC. (2022)

El análisis de evaluación económica fue realizado con la finalidad de demostrar que el suministro, instalación y puesta en marcha de las diez grúas pescantes fueron de efecto positivo, ofreciendo un ahorro significativo ascendente al medio millón de soles con respecto al alquiler de equipos que se efectuaban en los periodos anteriores.

CONCLUSIONES

1. La implementación y mejora del sistema de operación de izaje de grúas pescantes tuvo un impacto significativo en la seguridad, eficiencia y costos asociados. Asimismo, constituye una estrategia efectiva para manejar cargas pesadas y optimizar el trabajo.
2. Al haber desarrollado dispositivos que mejoran el proceso de trabajo, el periodo necesario para entregar los equipos de mantenimiento a su destino final disminuye, reduciendo los tiempos de espera.
3. Después de la adquisición de la grúa pescante mejorada, los incidentes disminuyeron considerablemente en comparación con el periodo 2021, permitiendo salvaguardar la salud y bienestar de los trabajadores.
4. La fabricación de la grúa pescante mejorada es rentable porque a partir de su implementación solo generaron gastos administrativos, consumos de repuestos y materiales de mantenimiento.
5. Una grúa pescante es un equipo diseñado para levantar y mover cargas pesadas de manera más rápida, permitiendo maximizar la cantidad de trabajo realizado en un periodo determinado; asimismo, contribuye a reducir significativamente los tiempos de traslado.

RECOMENDACIONES

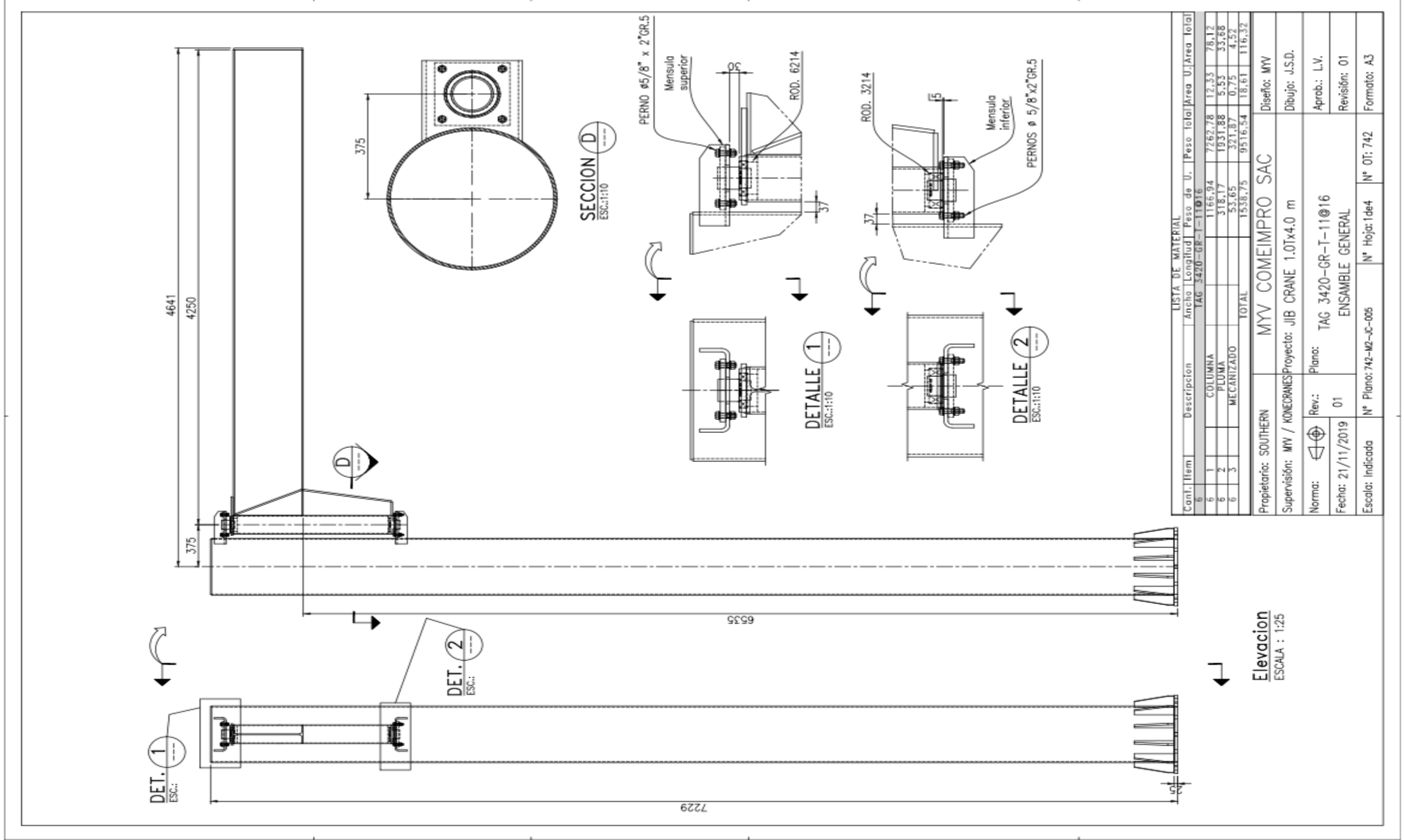
1. Continuar con el programa de mantenimiento preventivo y establecer calendarios para las labores de mantenimiento de grúas pescantes, con el propósito de garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos durante su funcionamiento, incluyendo la verificación de tableros eléctricos, cables de polipasto y rodamientos.
2. Es importante realizar la limpieza y la lubricación del cable para prevenir la acumulación de suciedad y así prolongar su vida útil. Adicionalmente, se sugiere emplear cepillos de alambre para la limpieza externa y llevar a cabo un engrase periódico como parte de las labores de mantenimiento.
3. Es fundamental familiarizarse con el entorno de trabajo de la grúa pescante para anticipar y evitar posibles obstáculos o contratiempos.
4. Realizar seguimiento continuo de los costos operativos, incluyendo el consumo de energía eléctrica y los gastos del personal; asimismo, evaluar periódicamente el ahorro generado por la implementación de las nuevas grúas.
5. Para el mejoramiento de la producción de mantenimiento en situaciones donde se maneje un mayor tonelaje, se debe implementar un puente grúa, ya que este equipo ayudaría a maximizar los trabajos y mitigar tiempos de traslados de izaje de mayores capacidades.

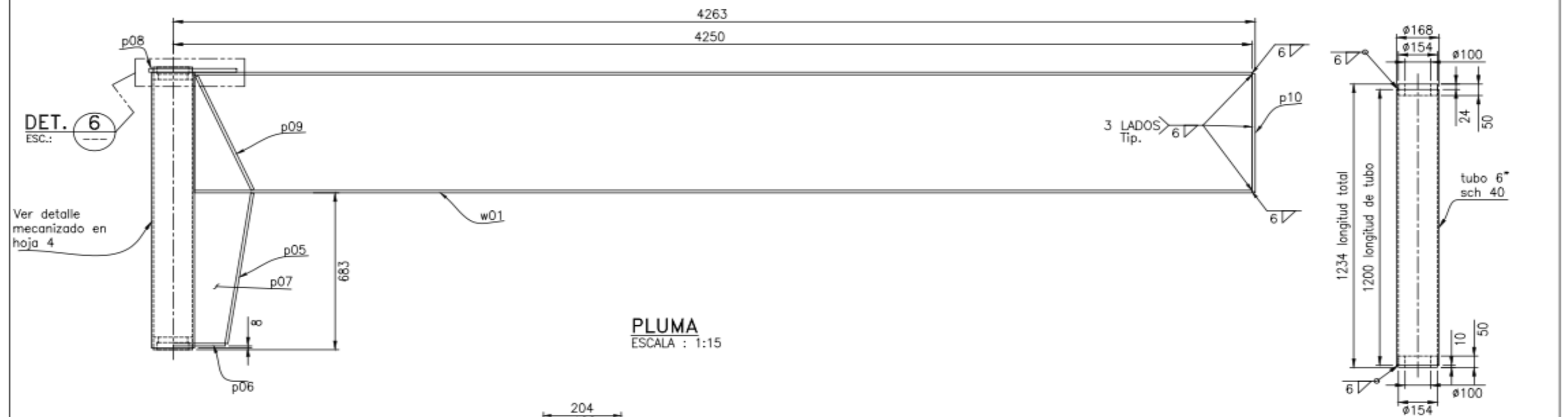
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MYV COMEIMPRO SAC, «MYV COMEIMPRO SAC,» 2018. [En línea]. Available: <http://myvcomeimprosac.com/>.
- [2] Southern Copper Corporation, «Southern Copper Corporation,» Mayo 2022. [En línea]. Available: <https://southerncoppercorp.com/>.
- [3] Puentegrua.es, «Brazo giratorio solucion ideal para las cargas ligeras,» Pimeg, 2020, febrero. [En línea]. Available: <https://puentegrua.es/brazo-giratorio-la-solucion-ideal-para-las-cargas-ligeras>.
- [4] Konecranes, «CXT® Electric Wire Rope Hoist,» [gruaskonecranes.com](http://www.gruaskonecranes.com), 2012. [En línea]. Available: <https://www.gruaskonecranes.com/web/PDF/cxt.pdf>.
- [5] Konecranes, «Products for hazardous environments: Designed for demanding industrial environments,» [konecranes.com](http://www.konecranes.com), 2023. [En línea]. Available: https://www.konecranes.com/sites/default/files/2023-05/Brochure_Hazardous_Environments_EN.pdf.
- [6] American Welding Society (AWS), Structural Welding Code-Steel, 2020.
- [7] Grupo SKF, «Rodamiento,» SKF, 2019.
- [8] SEW-EURODRIVE, «SEW-EURODRIVE,» [sew-eurodrive.es](http://www.sew-eurodrive.es), 2020. [En línea]. Available: https://www.sew-eurodrive.es/os/catalog/products/drives/acgearmotor/default.aspx?language=es_ES&country=ES.
- [9] American Institute of Steel Construction. 14th Edition, Steel construction, United States of America: American Institute of Steel Construction, 2011.
- [10] Crane Manufacturers Association of America, CMAA 74, United States of America, 2015.
- [11] R. A. Alvarez, La Estructura Metálica Hoy, España: Bellisco Ediciones, 2010.
- [12] American Society for Testing and Materials (ASTM), Norma ASTM F3125, United States of America, 2016.

ANEXOS

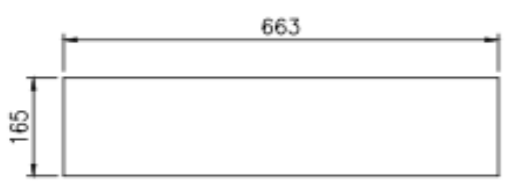
Anexo 1. Planos de ingeniería de detalle de grúa pescante [6]



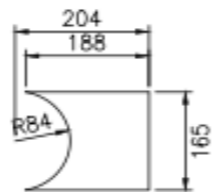


PLUMA
ESCALA : 1:15

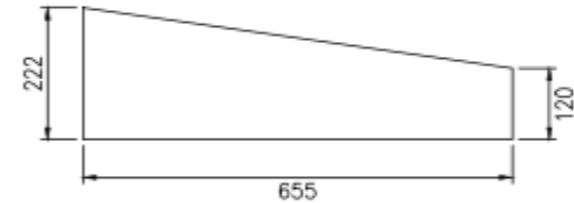
HABILITADO DE TUBO 6"
ESCALA : 1:15



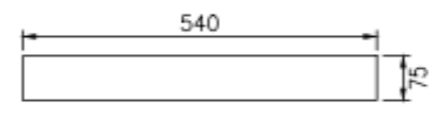
1xp05x165x663x12mm
ESCALA : 1:10



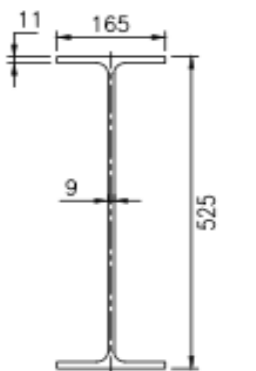
1xp06x168x204x12mm
ESCALA : 1:10



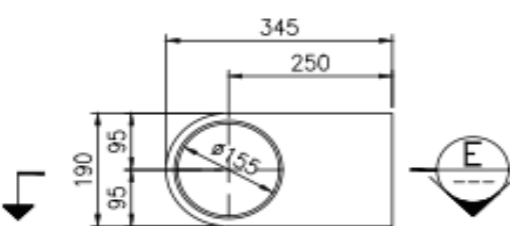
1xp07x222x665x9mm
ESCALA : 1:10



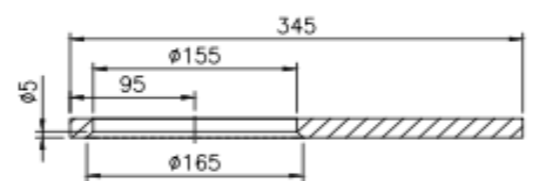
2xp09x75x540x12mm
ESCALA : 1:10



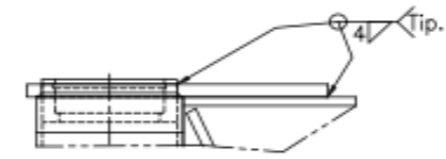
SECCION DE VIGA
ESCALA : 1:10



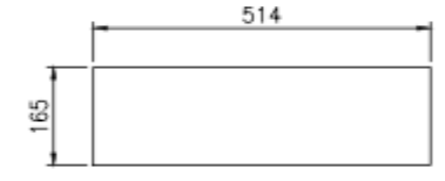
1xp08x190x345x16mm
ESCALA : 1:10



SECCION E
ESCALA: 1:5



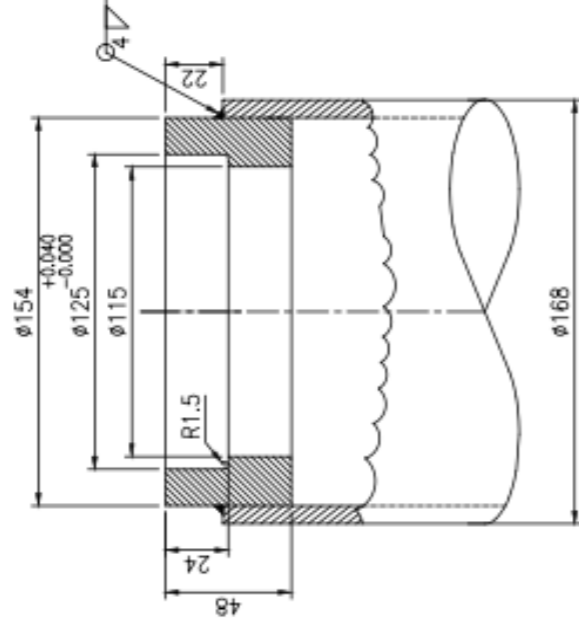
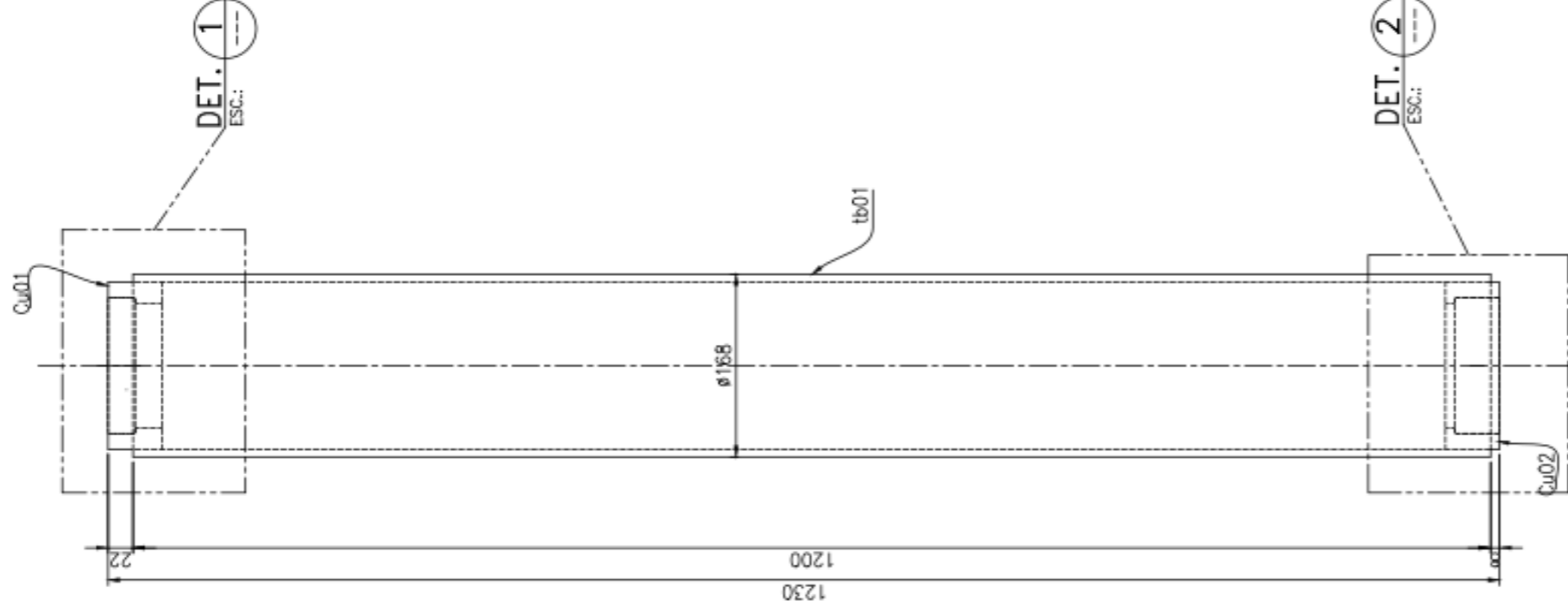
DETALLE 6
ESCALA: 1:7.5



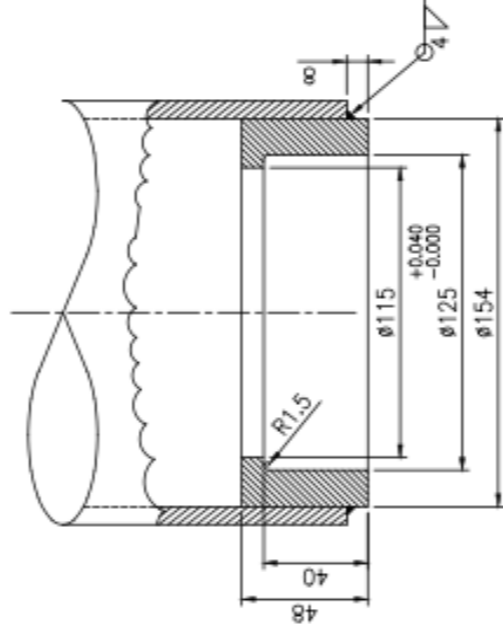
1xp10x165x514x12mm
ESCALA : 1:10

| LISTA DE MATERIAL | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|-------------|-------|----------|---------------|------------|---------|------------|-----------|-----------|--|
| Cant. | Item | Descripcion | Ancho | Longitud | Peso de Pieza | Peso total | Area | Area total | Material | | |
| PLUMA | | | | | | | | | | | |
| 6 | p05 | PL | 12 | 663 | 10,49 | 62,95 | 0,22 | 1,34 | ASTM A-36 | | |
| 6 | p06 | PL | 12 | 188 | 2,92 | 17,53 | 0,08 | 0,37 | ASTM A-36 | | |
| 6 | p07 | PL | 9 | 665 | 10,43 | 62,58 | 0,30 | 1,77 | ASTM A-36 | | |
| 6 | p08 | PL | 16 | 345 | 8,23 | 49,40 | 0,13 | 0,79 | ASTM A-36 | | |
| 12 | p09 | PL | 12 | 75 | 5,40 | 3,82 | 45,78 | 0,08 | 0,97 | ASTM A-36 | |
| 6 | p10 | PL | 12 | 514 | 7,99 | 47,93 | 0,17 | 1,02 | ASTM A-36 | | |
| 6 | w01 | W | 21x44 | 4186 | 274,28 | 1845,70 | 4,57 | 27,43 | ASTM A-36 | | |
| | | | | | Σ | 318,17 | 1931,88 | 5,53 | 33,58 | | |

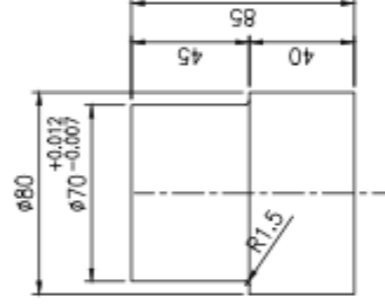
| | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------|----------------|--|
| Propietario: SOUTHERN | | MYV COMEIMPRO SAC | | Diseño: MYV | |
| Supervisión: MYV / KONECRANES | | Proyecto: JIB CRANE 1.0Tx4.0 m | | Dibujo: J.S.D. | |
| Norma: | Rev.: 01 | Plano: TAG 3420-GR-T-11@16 | | Aprob.: L.V. | |
| Fecha: 21/11/2019 | | PLUMA | | Revisión: 01 | |
| Escala: Indicada | N° Plano: 742-M2-JC-005 | N° Hoja: 3de4 | N° OT: 742 | Formato: A3 | |



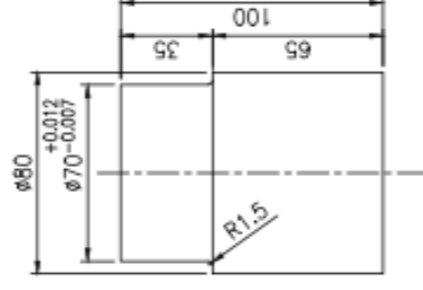
DETALLE 1
ESC.:1:2.5



DETALLE 2
ESC.:1:2.5



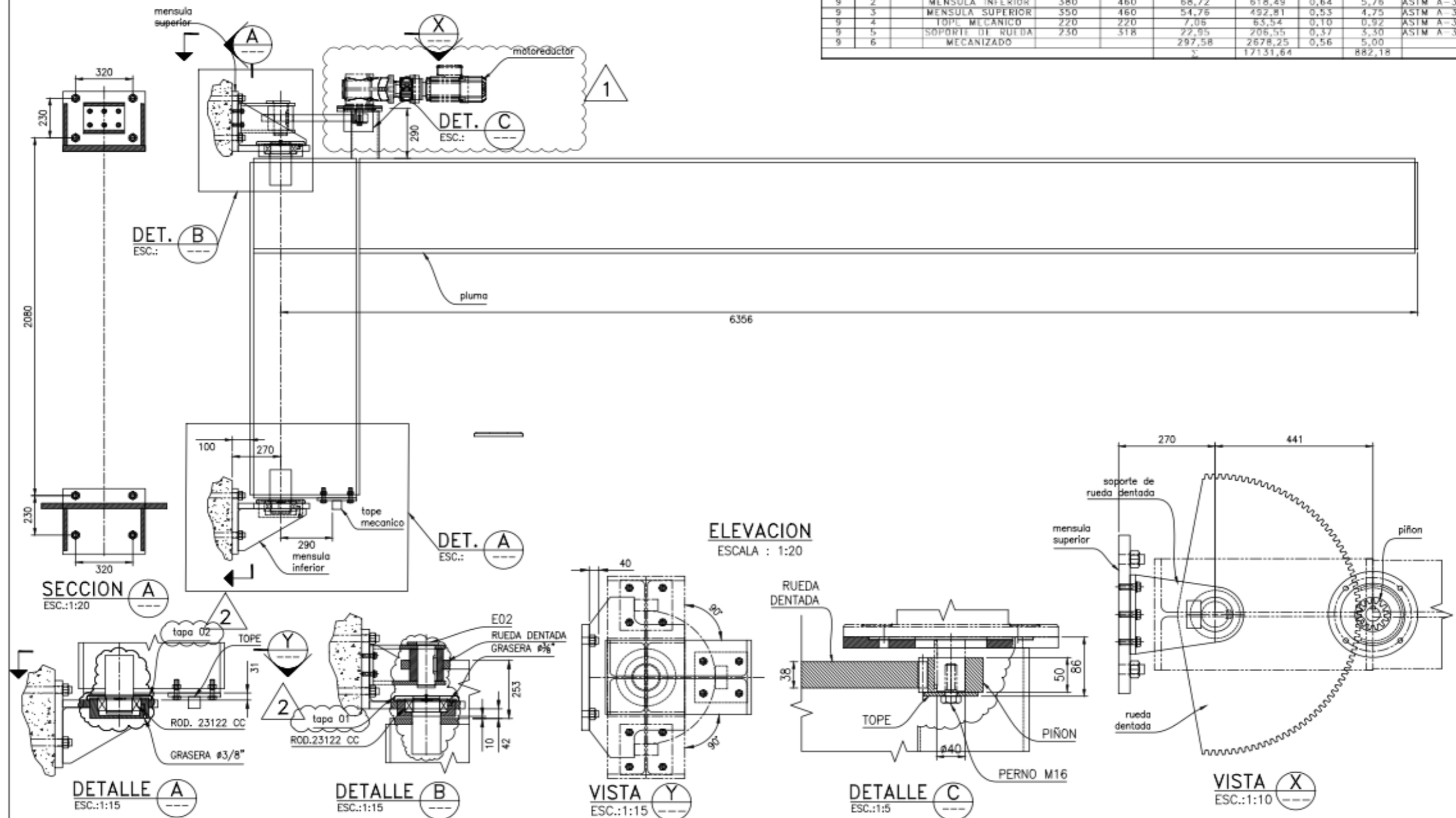
Item e02
ESCALA : 1:2.5



Item e01
ESCALA : 1:2.5

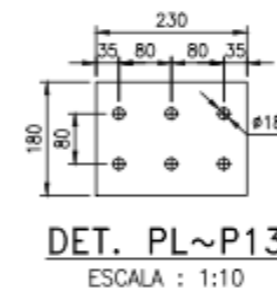
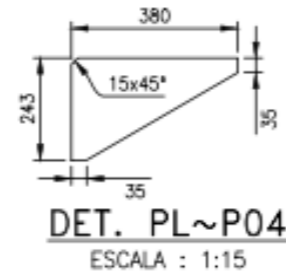
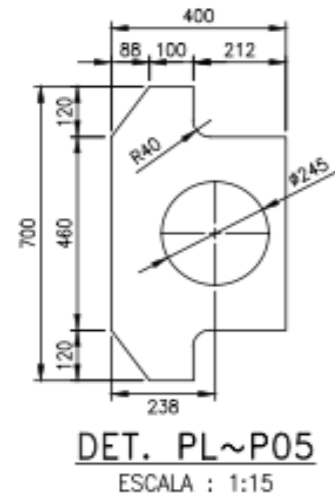
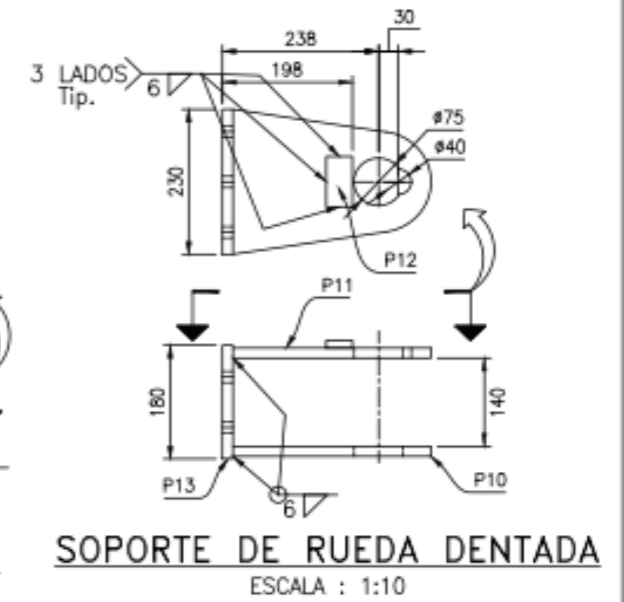
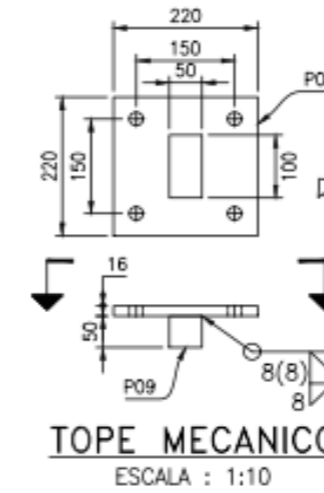
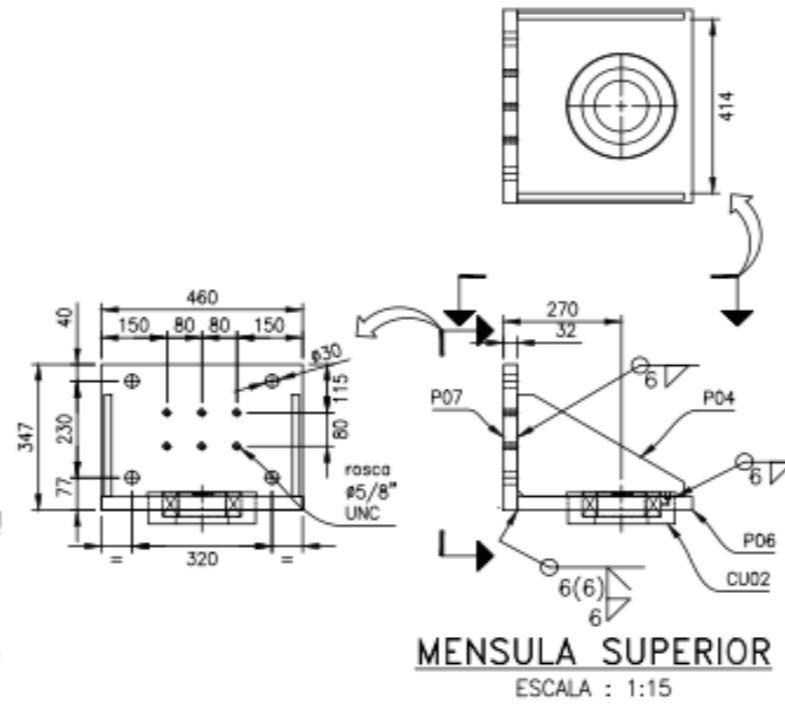
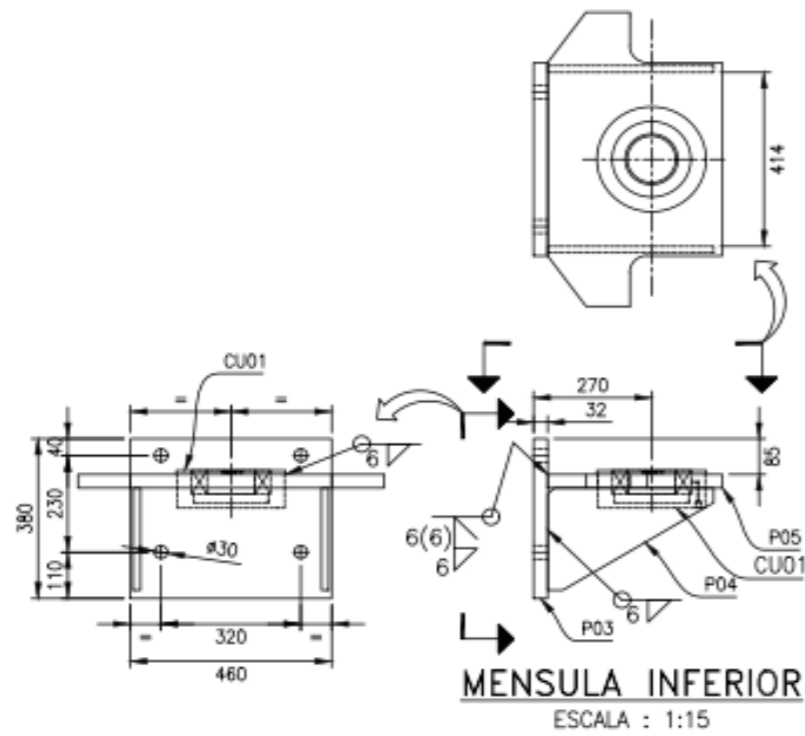
| LISTA DE MATERIAL | | | | | | | | | |
|-------------------|------|-------------------------|-------|----------|--------------------------------|------------|----------------|------------|------------|
| Cant. | Item | Descripcion | Ancho | Longitud | Peso de Pieza | Peso total | Area | Area total | Material |
| MECANIZADO | | | | | | | | | |
| 6 | cu01 | PL Ø154 | 50 | 7,31 | 43,87 | 0,03 | 0,20 | 0,20 | ASTM A-572 |
| 6 | cu02 | PL Ø154 | 50 | 7,31 | 43,87 | 0,03 | 0,16 | 0,16 | ASTM A-572 |
| 6 | tb01 | PIPE HSS6,625X0,280 | 1200 | 31,72 | 190,34 | 0,63 | 3,81 | 3,81 | ASTM A-53 |
| 6 | e01 | LJE 600 | 100 | 3,95 | 23,68 | 0,03 | 0,19 | 0,19 | SAL 1045 |
| 6 | e02 | LJE 600 | 85 | 3,35 | 20,12 | 0,03 | 0,16 | 0,16 | SAL 1045 |
| TOTAL | | | | | 53,65 | 371,87 | 0,75 | 4,52 | |
| Proprietario: | | SOUTHERN | | | MYV COMEIMPRO SAC | | Diseño: MYV | | |
| Supervisión: | | MYV / KONECRANES | | | Proyecto: JIB CRANE 1.0Tx4.0 m | | Dibujo: J.S.D. | | |
| Norma: | | Rev.: 01 | | | Plano: TAG 3420-GR-T-11@16 | | Aprob.: L.V. | | |
| Fecha: 21/11/2019 | | MECANIZADO | | | Revisión: 01 | | Formato: A3 | | |
| Escala: Indicada | | N° Plano: 742-M2-JC-005 | | | N° Hoja: 4de4 | | N° OT: 742 | | |

| LISTA DE MATERIAL | | | | | | | | | |
|-------------------|------|------------------|-------|----------|---------------|------------|-------|------------|-----------|
| Cant. | Item | Descripcion | Ancho | Longitud | Peso de Pieza | Peso total | Area | Area total | Material |
| 9 | 1 | PLUMA | 1981 | 6526 | 1452,45 | 13072,01 | 95,83 | 882,44 | ASTM A-36 |
| 9 | 2 | MENSULA INFERIOR | 380 | 460 | 68,72 | 618,49 | 0,64 | 5,76 | ASTM A-36 |
| 9 | 3 | MENSULA SUPERIOR | 350 | 460 | 54,76 | 492,81 | 0,53 | 4,75 | ASTM A-36 |
| 9 | 4 | TOPE MECANICO | 220 | 220 | 7,06 | 63,54 | 0,10 | 0,92 | ASTM A-36 |
| 9 | 5 | SOPORTE DE RUEDA | 230 | 318 | 72,95 | 706,55 | 0,37 | 3,30 | ASTM A-36 |
| 9 | 6 | MECANIZADO | | | 297,58 | 2678,25 | 0,56 | 5,00 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | 17131,64 | | 882,18 | |



| N° REV. | DESCRIPCIÓN | POR | APROB | FECHA |
|---------|---|--------|-------|------------|
| 02 | SE AGREGO TAPAS A LOS ASIENTOS DE RODAMIENTOS | J.C.M. | L.V. | 08/11/19 |
| 01 | SE MODIFICO LA PLUMA Y RUEDA DENTADA | J.C.M. | L.V. | 28/10/19 |
| 0 | EMITIDO PARA FABRICACION | J.C.M. | L.V. | 17/10/2019 |

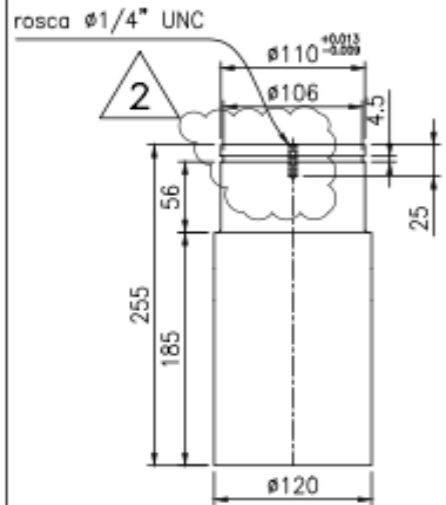
| | | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Propietario: SOUTHERN PERU | MYV COMEIMPRO SAC | Diseño: MYV |
| Supervisión: MYV / KONECRANES | Proyecto: JIB CRANE 5Tx6mx6m | Dibujo: J.C.M. |
| Norma: | Rev.: 02 | Plano: TAG 3420-GR-T-02@10 |
| Fecha: 17/10/2019 | | ENSAMBLE GENERAL |
| Escala: Indicada | N° Plano: 742-M2-JCM-001 | N° Hoja: 1de4 |
| | N° OT: 742 | Formato: A3 |



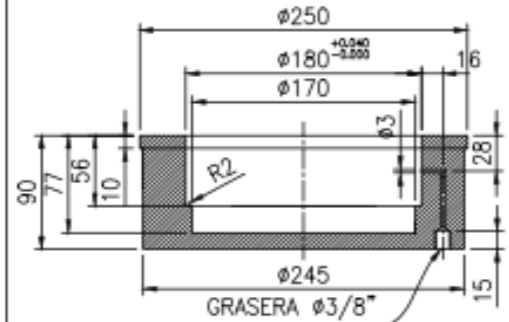
| LISTA DE MATERIAL | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|-------------|-------|----------|---------------|------------|---------|------------|----------|-----------|
| Cant. | Item | Descripcion | Ancho | Longitud | Peso de Pieza | Peso total | Area | Area total | Material | |
| MENSULA INFERIOR | | | | | | | | | | |
| 18 | P04 | PL | 16 | 243 | 380 | 11,60 | 208,76 | 0,18 | 3,32 | ASTM A-36 |
| 9 | P05 | PL | 32 | 400 | 700 | 35,17 | 316,51 | 0,28 | 2,52 | ASTM A-36 |
| 9 | P03 | PL | 32 | 380 | 460 | 21,95 | 197,59 | 0,17 | 1,57 | ASTM A-36 |
| 9 | CU01 | EJE | | | | | | | | SAL 1045 |
| MENSULA SUPERIOR | | | | | | | | | | |
| 18 | P04 | PL | 16 | 243 | 380 | 11,60 | 208,76 | 0,18 | 3,32 | ASTM A-36 |
| 9 | P06 | PL | 32 | 400 | 460 | 23,11 | 207,99 | 0,18 | 1,66 | ASTM A-36 |
| 9 | P07 | PL | 32 | 347 | 460 | 20,05 | 180,43 | 0,16 | 1,44 | ASTM A-36 |
| 9 | cu02 | EJE | | | | | | | | SAL 1045 |
| TOPE MECANICO | | | | | | | | | | |
| 9 | P08 | PL | 16 | 220 | 220 | 6,08 | 54,71 | 0,10 | 0,87 | ASTM A-36 |
| 9 | P09 | PL | 50 | 50 | 100 | 0,98 | 8,83 | 0,01 | 0,05 | ASTM A-36 |
| SOPORTE DE RUEDA DENTADA | | | | | | | | | | |
| 9 | P10 | PL | 16 | 230 | 302 | 8,72 | 78,52 | 0,14 | 1,25 | ASTM A-36 |
| 9 | P11 | PL | 16 | 230 | 302 | 8,72 | 78,52 | 0,14 | 1,25 | ASTM A-36 |
| 9 | P12 | PL | 12 | 40 | 80 | 0,30 | 2,71 | 0,01 | 0,06 | ASTM A-36 |
| 9 | P13 | PL | 16 | 180 | 230 | 5,20 | 46,80 | 0,08 | 0,75 | ASTM A-36 |
| | | | | | | Σ | 1590,15 | | 18,05 | |

| N° REV. | DESCRIPCIÓN | POR | APROB | FECHA |
|---------|--------------------------|--------|-------|------------|
| | | | | |
| 0 | EMITIDO PARA FABRICACION | J.C.M. | L.V. | 17/10/2019 |

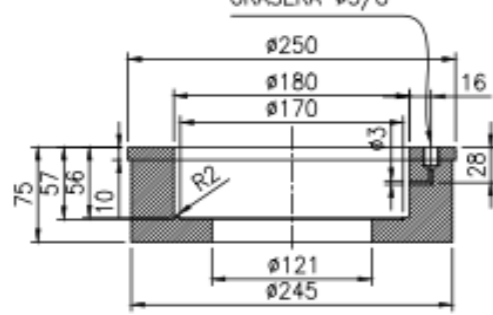
| | | | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|
| Propietario: SOUTHERN PERU | MYV COMEIMPRO SAC | | Diseño: MYV |
| Supervisión: MYV / KONECRANES | Proyecto: JIB CRANE 5Tx6mx6m | | Dibujo: J.C.M. |
| Norma: | Rev.: 0 | Plano: TAG 3420-GR-T-02@10 | Aprob.: L.V. |
| Fecha: 17/10/2019 | DETALLE DE FABRICACION | | Revisión: 0 |
| Escala: Indicada | N° Plano: 742-M2-JCM-001 | N° Hoja: 3de4 | N° OT: 742 |
| Formato: A3 | | | |



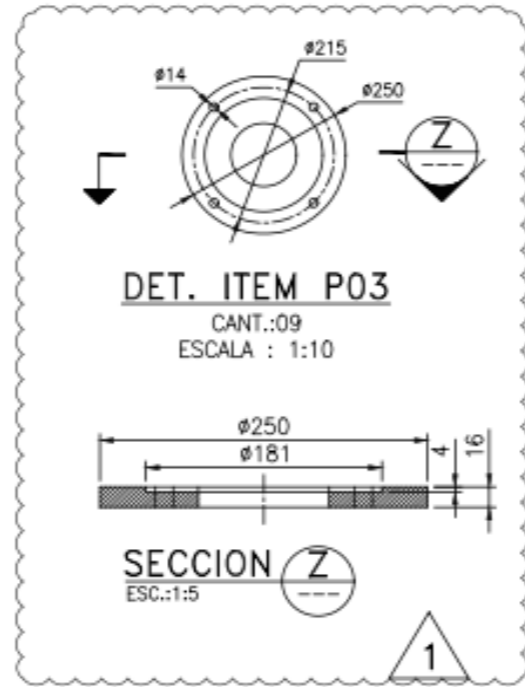
DET. ITEM E01
CANT.:18
ESCALA : 1:5



DET. ITEM CU01
CANT.:09
ESCALA : 1:5
GRASERA 3/8"

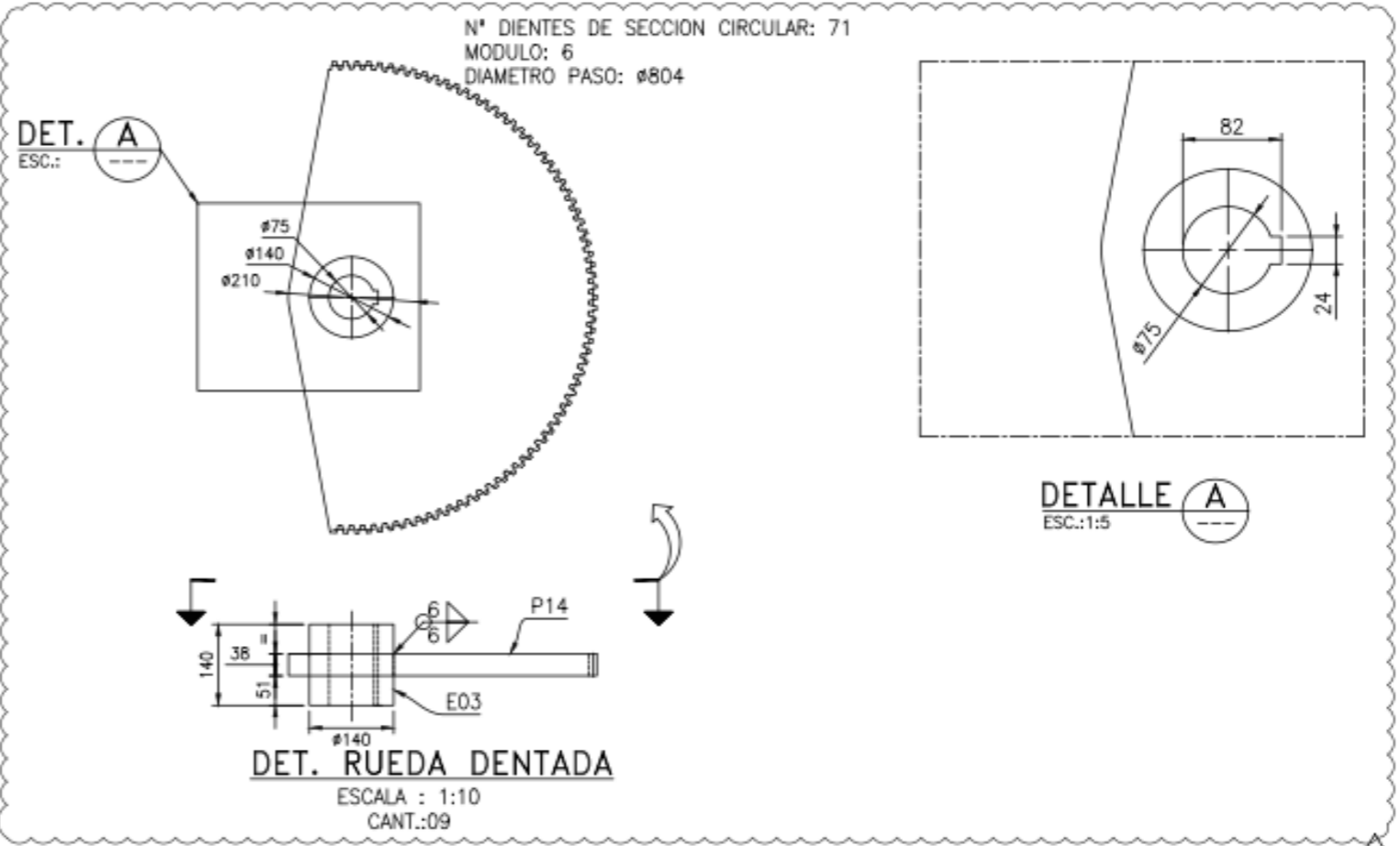


DET. ITEM CU02
CANT.:09
ESCALA : 1:5



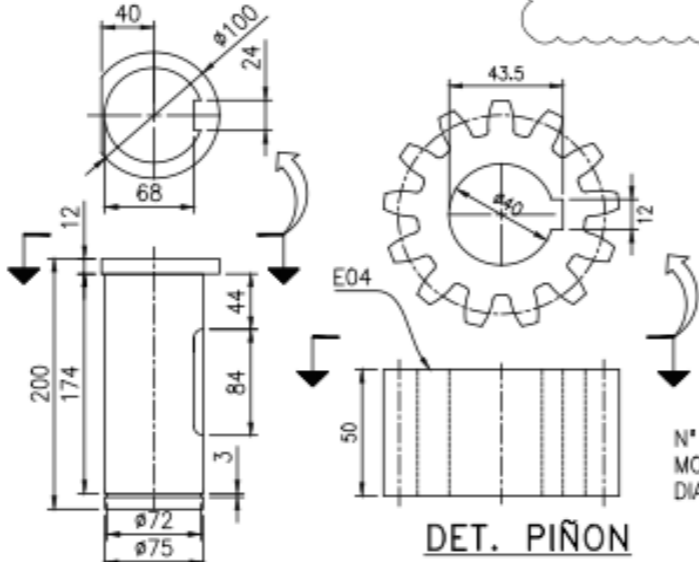
DET. ITEM P03
CANT.:09
ESCALA : 1:10

SECCION Z-Z
ESC.:1:5



DET. RUEDA DENTADA
ESCALA : 1:10
CANT.:09

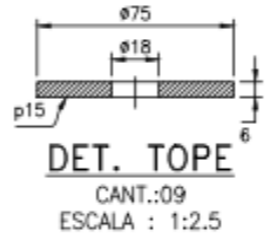
DETALLE A
ESC.:1:5



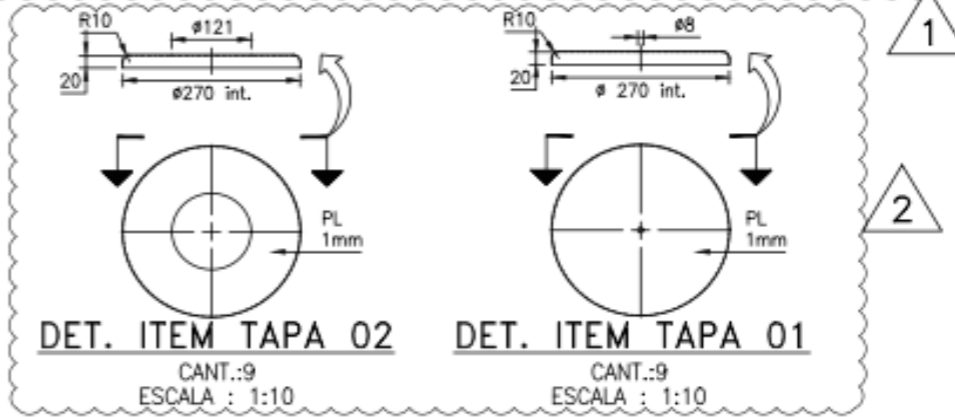
DET. ITEM E02
CANT.:09
ESCALA : 1:5

DET. PIÑON
CANT.:09
ESCALA : 1:2.5

N° DIENTES: 13
MODULO: 6
DIAMETRO PASO: 78



DET. TOPE
CANT.:09
ESCALA : 1:2.5



DET. ITEM TAPA 02
CANT.:9
ESCALA : 1:10

DET. ITEM TAPA 01
CANT.:9
ESCALA : 1:10

| ITEM | Cant. | Item Descripción | Ancho/Dia. | Longitud | Peso de Pieza | Peso total | Area | Area total | Material |
|------|-------|------------------|------------|----------|---------------|------------|------|------------|-----------|
| 9 | | CANIZADO | | | | | | | |
| 18 | E01 | EJE | 120 | 255 | 22,64 | 407,51 | 0,10 | 1,73 | SAL 1045 |
| 9 | CU01 | EJE | 250 | 90 | 34,68 | 312,12 | 0,07 | 0,64 | SAL 1045 |
| 9 | CU02 | EJE | 250 | 75 | 28,90 | 260,10 | 0,06 | 0,53 | SAL 1045 |
| 9 | T02 | EJE | 75 | 200 | 6,94 | 62,42 | 0,05 | 0,42 | SAL 1045 |
| 9 | T03 | EJE | 140 | 140 | 16,92 | 152,26 | 0,06 | 0,55 | SAL 1045 |
| 9 | T04 | EJE | 90 | 50 | 2,50 | 22,42 | 0,01 | 0,13 | SAL 1140 |
| 9 | P03 | PL | 250 | 16 | 8,17 | 55,49 | 0,01 | 0,11 | ASTM A-36 |
| 9 | P14 | PL | 816 | 38 | 156,00 | 1404,00 | 0,10 | 0,88 | ASTM A-36 |
| 9 | P15 | PL | 75 | 6 | 0,21 | 1,87 | 0,00 | 0,01 | ASTM A-36 |
| | | | | | | 2678,25 | | 5,00 | |

| N° REV. | DESCRIPCIÓN | POR | APROB | FECHA |
|---------|--|--------|-------|------------|
| 02 | SE AGREGO ITEMS TAPA 01 Y 02, SE AGREGO ROSCA A EJE 01 | J.C.M. | L.V. | 08/11/19 |
| 01 | SE MODIFICO LA PLUMA Y RUEDA DENTADA | J.C.M. | L.V. | 28/10/19 |
| 0 | EMITIDO PARA FABRICACION | J.C.M. | L.V. | 17/10/2019 |

| | | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Propietario: SOUTHERN PERU | MYV COMEIMPRO SAC | Diseño: MYV |
| Supervisión: MYV / KONECRANES | Proyecto: JIB CRANE 5Tx6mx6m | Dibujo: J.C.M. |
| Norma: | Rev.: 02 | Plano: TAG 3420-GR-T-02@10 |
| Fecha: 17/10/2019 | | DETALLE DE FABRICACION |
| Escala: Indicada | N° Plano: 742-M2-JCM-001 | N° Hoja: 4de4 |
| | N° OT: 742 | Formato: A3 |

Anexo 2. Memoria de cálculo de grúa pescante.

CALCULO DE JIB CRANE

DATOS :

| | |
|----------------------------|-------------|
| 1. Longitud del tramo(Lv): | 4.000,00 mm |
| 2. Altura total(Lc): | 7.229,00 mm |
| 3. Diametro de la columna: | 508,00 mm |
| 4. Carga de izaje(F): | 1.000,00 Kg |
| 5. Peso del polipasto(Wt): | 200,00 Kg |

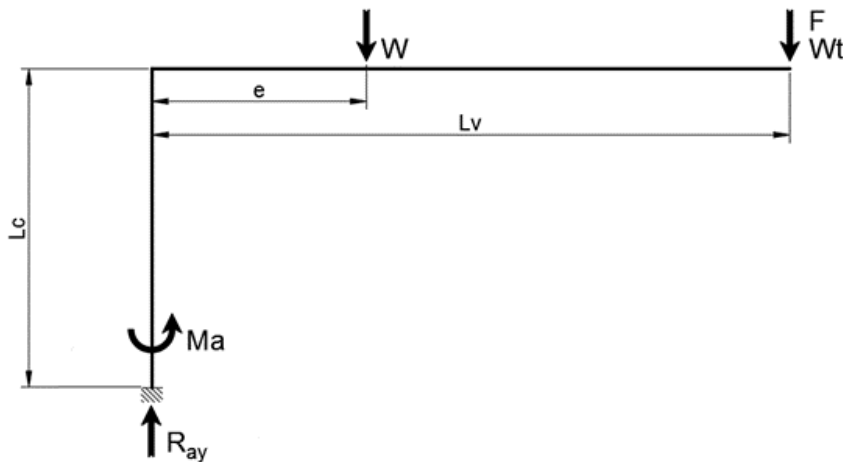
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

VIGA LAMINADA A UTILIZAR:

W 21"X44#

COLUMNA

Ø 20x1/2"



1. Calcular la carga total a elevar.

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|------|
| - Carga izaje: | 1.000,00 Kg = 9,81 KN | |
| - Factor de carga del polipasto: | 0,15 x 9,81 = 1,47 KN | [10] |

Carga total a elevar: 11,28 KN

2. Carga del carro

| | | |
|--------------------|-----------------------|------|
| - Carga del carro: | 200,00 Kg = 1,96 KN | |
| - Carga del carro: | 1,96 x 1,20 = 2,35 KN | [10] |

3. Carga muerta de la estructura

| | | |
|---------------------------|-----------------------|------|
| - Carga de la estructura: | 262,24 Kg = 2,57 KN | |
| - Carga de la estructura: | 2,57 x 1,20 = 3,09 KN | [10] |

CARGA TOTAL : 16,72 KN

CARGA DE PRUEBA : 20,90 KN

4. Fuerza horizontal para pluma de la grúa

Se considera el 20% de la suma de carga levantada y el carro

Carga Horizontal : 2,73 KN

5. Diseño de viga

5.1 Cálculo debido a la carga total a elevar

$$\text{Carga total: } P = 11,28 \text{ KN}$$

$$\text{Momento flector máximo} = P * L = 45,13 \text{ KN} - m \quad [9]$$

$$\text{Cortante máximo: } T = 11,28 \text{ KN}$$

$$\sigma_1 = \frac{M}{S_x} = 33,75 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = \frac{T}{A} = 1,35 \text{ N/mm}^2$$

5.2 Cálculo debido a la carga del carro

$$\text{Carga del carro: } P = 2,35 \text{ KN}$$

$$\text{Momento flector máximo} = P * L = 9,42 \text{ KN} - m \quad [9]$$

$$\text{Cortante máximo: } T = 2,35 \text{ KN}$$

$$\sigma_2 = \frac{M}{S_x} = 7,04 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = \frac{T}{A} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

5.3 Cálculo debido a la carga muerta

$$\text{Carga de la estructura: } q = 0,64 \text{ KN/m}$$

$$\text{Momento flector máximo} = \frac{q * L^2}{2} = 5,15 \text{ KN} - m \quad [9]$$

$$\text{Cortante máximo: } T = qxL = 2,57 \text{ KN}$$

$$\sigma_3 = \frac{M}{S_x} = 3,85 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_3 = \frac{T}{A} = 0,31 \text{ N/mm}^2$$

5.4 Cálculo debido a la fuerza horizontal

$$\text{Carga horizontal: } P = 2,73 \text{ KN}$$

$$\text{Momento flector máximo} = P * L = 10,91 \text{ KN} - m \quad [9]$$

$$\text{Cortante máximo: } T = 2,73 \text{ KN}$$

$$\sigma_4 = \frac{M}{S_x} = 8,16 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_4 = \frac{T}{A} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

5.5 Tensión equivalente máximo:

$$\sigma_{eq.} = \sqrt{(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4)^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2 + \tau_3^2 + \tau_4^2)} \quad [10]$$
$$\sigma_{eq.} = 52,85 \text{ MPa} < 248 \text{ Mpa} \dots \dots \dots \text{CUMPLE}$$

NOTA: $\sigma_{adm} = 248 \text{ Mpa}$; del acero A – 36

5.6 Cálculo por deflexión máxima:

$$\Delta_{m\acute{a}x} = \frac{P * L^3}{3E * I} \quad [9]$$

$$\Delta_{m\acute{a}x} = \frac{P * L^3}{3E * I} = 4,94 \text{ mm} < 2L/600 \dots \dots \dots \text{CUMPLE} \quad [9-10]$$

6. Diseño de columna

6.1 Cálculo debido al peso propio de la columna , pluma y accesorios

Carga total: $P = 27,71 \text{ KN}$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} = 1,51 \text{ N/mm}^2$$

6.2 _Momento flector transmitido a la columna

Momento flector máximo = $P * L = 66,89 \text{ KN} - m$ [9]

$$\sigma_2 = \frac{M}{S_x} = 30,01 \text{ N/mm}^2$$

6.3 Tensión equivalente máximo:

$$\sigma_{eq.} = \sqrt{(\sigma_1 + \sigma_2)^2}$$
$$\sigma_{eq.} = 31,52 \text{ MPa} < 248 \text{ Mpa} \dots \dots \dots \text{CUMPLE} \quad [10]$$

6.4 Cálculo de pandeo en la columna:

Compresión en columna

Relación de esbeltez : KL/r ; $K = 1,00$ 41,19 [9]

Interpolando tenemos F_a : 131,69 N/mm^2 [9]

$F_a < \sigma_{adm.} = 131,69 \text{ MPa} < 248 \text{ Mpa} \dots \text{CUMPLE}$

7. Cálculo de anclajes

7.1 Fuerza total de tracción de los anclajes a resistir

$$Z' = -N' + \left[\frac{M' + N' * (0,5 * a - g)}{(0,875 * a - g)} \right] \quad [11]$$

Carga axial: $N' = 16,72 \text{ KN}$

Momento flector : $M' = 66,89 \text{ KN} - m$

Longitud de placa base: $a = 700,00 \text{ mm}$

Distancia de borde de placa al anclaje: $g = 45,00 \text{ mm}$

$$Z' = 126.842,25 \text{ N}$$

7.2 Cálculo del área resistente

Se realiza la tracción a cada anclaje

$$\frac{Z_d}{n} \leq 0,8 * \sigma_t * A_r \quad [11]$$

Área resistente : A_r

Número de perno: $n = 12,00$

Límite elástico : $\sigma = 634,48 \text{ N/mm}^2$ [12]

Resistencia del tornillo: $\sigma_t = \frac{\sigma}{1,15} = 551,72 \text{ N/mm}^2$

En caso de que solo resista a un solo perno: $n = 1,00$

$$A_r = \frac{Z}{0,8 * n * \sigma_t} = 287,38 \text{ mm}^2$$

El anclaje seleccionado es M30, lo cual tiene un área resistente de $A_r = 561 \text{ mm}^2$, por lo que es mayor que el área resistente de diseño.

SELECCIÓN DE RODAMIENTO

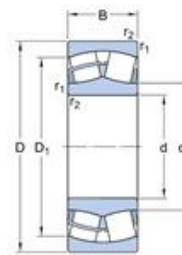
Rodamiento

| | | |
|--------------|----------|----|
| Designación: | 22214 cc | |
| d= | 70 | mm |
| D= | 125 | mm |
| B= | 31 | mm |
| C= | 208000 | N |
| Co= | 228000 | N |
| da= | 79 | mm |
| Da= | 116 | mm |
| e= | 0,23 | |
| Y1= | 2,9 | |
| Y2= | 4,4 | |
| Yo= | 2,8 | |

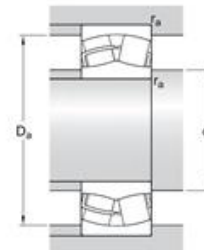
| | |
|-------|----------|
| Fa(N) | 16722,99 |
| Fr(N) | 2727,2 |

C: Cap. de carga básica dinámica
Co: Cap. de carga básica estática

Dimensiones



Dimensiones de los resaltes



Carga dinámica equivalente:

$$P = Fr + Y1 * Fa \quad \text{si } \frac{Fa}{Fr} \leq e$$

$$P = 0,67Fr + Y2 * Fa \quad \text{si } \frac{Fa}{Fr} > e$$

Fa/Fr= 6,13

P= 75408 N

Carga estática equivalente:

$$Po = Fr + Yo * Fa$$

Po= 49552 N

Formula de duracion:

tipo de maquina: gruas, 8 horas de trabajo continuo

L10h= 30000

R.P.M.= 0,6

Selección de Rodamiento

Cseleccion= 77083


Rodamiento selec. 22214 cc

Verificación C **CORRECTO**

Verificación Co **CORRECTO**

Anexo 3. Procedimiento de trabajo _ Traslado de equipos, materiales y herramientas

| | | | | |
|---|---|-------------------|-----------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 3 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | Fecha: 18/09/2022 | | |

| 1 PERSONAL | | | |
|---|--|---|--|
| 1.1. | Supervisor de Operaciones. | | |
| 1.2. | <u>Supervisor SSOMA.</u> | | |
| 1.3. | Operador de Vehículo. | | |
| 1.4. | Trabajadores Civiles / Mecánicos / Soldadores. | | |
| 2 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL | | | |
|  | | | |
| 2.1 | Casco de seguridad. | | |
| 2.2 | Barbiquejo. | | |
| 2.3 | Chaleco con cintas reflectivas | | |
| 2.4 | Guantes anti corte y/o anti deslizante. | | |
| 2.5 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (oscuros). | | |
| 2.6 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (claros). | | |
| 2.7 | Protector de Oído (Orejeras y/o tapones auditivos) | | |
| 2.8 | Corta viento. | | |
| 2.9 | Zapatos de seguridad con punta de acero. | | |
| 2.10 | Respirador de media cara con filtros para polvos y vapores orgánicos | | |
| 2.11 | Bloqueador solar con protección UVA/UVB. | | |
| 2.12 | Mascarilla KN 95 | | |
| 3 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES | | | |
| | EQUIPO | HERRAMIENTAS | MATERIALES |
| 3.1. | • Minibús (30 pasajeros) | • Linterna de mano. | • Conos de seguridad |
| 3.2. | • Camión furgón | • Cable de remolque. | • Tacos de seguridad |
| 3.3. | • Camioneta 4x4 | • Medidor de presión de aire para los neumáticos. | • Neumático de repuesto. |
| 3.4. | | • Juego de llaves. | |
| 3.5. | | • Pico. | |
| 3.6. | | • Lampa. | |
| 4 PROCEDIMIENTO | | | |
| N ° | TAREA PASO A PASO | RIESGO | MEDIDA DE CONTROL |
| 1. | INICIO DE JORNADA | • Caídas a nivel y desnivel. | • Verificar el área de trabajo, transitar con precaución. |
| | El supervisor SSOMA realizará la reunión de seguridad. | • Ocurrencia de un sismo. | • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|---------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shouterm Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 4 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/09/2022 | |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | <p>Seguidamente el Supervisor operativo responsable coordinará y repartirá las órdenes, formatos de trabajo como IPERC, PETAR y Listas de Verificación de acuerdo a la tarea a realizar.</p> | | <p>obstáculos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las rutas de evacuación para ponernos en buen recaudo. |
| 2. | <p style="text-align: center;">REALIZAR INSPECCIÓN DE LAS UNIDADES MÓVILES</p> <p>-El conductor realizará el llenado del IPERC, donde Identificará los peligros, evaluará los riesgos y dará a conocer las medidas de control. Dentro de ello deberá verificar que todas las luces (corta y larga) faros y neblineros estén operativas. Verificará la operatividad del limpiaparabrisas, realizará la limpieza del parabrisas y los espejos retrovisores para una buena visión de traslado. Verificará el funcionamiento de la circulo, la luminosidad de la baliza de la pértiga. Verificará el estado de las llantas. La cocada debe tener como mínimo 04 milímetros, de igual manera que todos los niveles, sean los establecidos para la conducción de la unidad (aceite de motor, frenos, aceite hidráulico, combustible y refrigerante. Deberá comprobar que los sistemas de frenos y dirección se encuentren operativos. Así mismo deberá verificar el estado de las correas de seguridad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. Tropezones, golpes, atricción de manos. Caídas a nivel Contacto por manipulación de herramientas / objetos. Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> Uso obligatorio de mascarilla KN 95 El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. El conductor realizará el correcto llenado de sus documentos de gestión, lo cual deberá ser revisado y aprobado por el supervisor OPERATIVO- SEGURIDAD. Revisar las herramientas, y separar las que se encuentren en mal estado. Verificar que las herramientas estén inspeccionadas y cuenten con la cinta del mes. Verificar que las puertas del vehículo cuenten identificadas con la señalética de atrapamiento de manos. Verificar el área de trabajo, transitar con precaución. Estar concentrado en la ejecución de actividades. Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. Inspeccionar las herramientas y deben de contar con cinta del mes Realizar el llenado de check list de herramientas con riesgo de aplastamiento o caídas de objetos. Se realizará la desinfección y limpieza de las unidades móviles según especifica el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO. Uso obligatorio de mascarilla KN 95 El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. Uso de alcohol líquido y/o alcohol en gel. |
| 3. | <p style="text-align: center;">TRASLADO MANUAL DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES AL VEHICULO Y AREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de traslado, el personal (civil, mecánico y/o soldador) deberá tener puesto sus epps adecuados e inspeccionará y desinfectará las herramientas a utilizar para ser cargadas a la movilidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargas. Caídas al mismo nivel Contacto por manipulación de herramientas / | <ul style="list-style-type: none"> No levantar carga mayor a 25 kg. Verificar que las manos no estén expuestas a riesgo de atricción de manos al momento de levantar una carga. Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. Uso de epps básicos (lentes, guantes, casco, zapato de seguridad). Antes de bajar los materiales, verificar |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 5 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/09/2022 | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | <p>objetos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sobresfuerzo por empuje o tracción manual de cargas. Ocurrencia de sismos. Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <p>que los bordes filudos y/o puntas, estén protegidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar pausas activas. El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Verificar que las manos no estén expuestas a riesgo de atricción de manos al momento de empuje o tracción manual de cargas. Conserva la calma. Aléjate de todo aquello que pueda caer en la vía de evacuación. Si no puedes salir, ubícate en una zona de seguridad hasta la evacuación. Se realizará la desinfección y limpieza de las unidades móviles según especifica el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO. Uso obligatorio de mascarilla KN 95 El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. Uso de alcohol líquido y/o alcohol en gel. |
| 4. | <p>TRASLADO VEHICULAR DE MATERIALES AL ÁREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de traslado el conductor ya teniendo inspeccionado su unidad verificará que el personal que le acompañe este sujeto al cinturón de seguridad, se mantendrá concentrado en todo el trayecto y tendrá estrictamente prohibido manipular el celular.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Atropello, despistes, colisiones. | <ul style="list-style-type: none"> Difundir PETS para la actividad de traslado de materiales. Las unidades móviles respetarán los límites de velocidad dentro y fuera de las instalaciones de la obra. El operador de la unidad estará habilitado con los requisitos que exige el RITRA. El conductor deberá de realizar su limpieza de manera adecuada, esto se realizará 2 veces al día. El conductor estará descansado, cumplirá lo señalado en el Plan de fatiga y somnolencia (mínimo 8 horas de sueño, control tecnológico, etc.). El conductor debe acomodar y asegurar los materiales y herramientas con sogas. No ponerse en los puntos ciegos del equipo. |
| 5. | <p>PARQUEO DE LA UNIDAD</p> <p>Al llegar al área de trabajo, el conductor realizará el parqueo respectivo de la unidad en zonas señalizadas o designadas para la unidad móvil. Deberá ubicar su</p> | <ul style="list-style-type: none"> Atropello Choque | <ul style="list-style-type: none"> Cuando realice el retroceso se debe verificar que el estacionamiento esté libre de tránsito para estacionar su unidad. Para realizar el estacionamiento en retroceso, toque el claxon 03 veces. NUNCA permita que el personal a bordo baje o suba de la unidad cuando ésta se |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 6 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/09/2022 | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | <p>unidad a por lo menos 10 metros del talud más cercano en caso de que hubiese, apagará el vehículo y posteriormente podrán descender de la unidad. Así mismo procederá a colocar los tacos en los neumáticos posteriores, adicional a ello se procederá a colocar los conos en la parte delantera de la unidad.</p> | | <p>encuentra en movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal deberá desabrocharse el cinturón de seguridad, cuando el vehículo este completamente detenido y cuando el conductor de la orden de abandonar el vehículo. • NUNCA estacione su unidad a menos de 50 metros de los equipos pesados que se encuentren en operación. • Apague su motor y retire la llave de contacto. ha aplicado el LOCK OUT. • Antes de bajar de su unidad, asegúrese de tener puestos sus implementos de protección personal. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia de sismos | <ul style="list-style-type: none"> • Conserva la calma. • Aléjate de todo aquello que pueda caer en la vía de evacuación. • Ubícate en una zona de seguridad hasta la evacuación. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará la desinfección y limpieza de las unidades móviles según especifica el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO. • Uso obligatorio de mascarilla KN 95 • El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. • Uso de alcohol líquido y/o alcohol en gel. |
| 6. | <p style="text-align: center;">DESCARGA DE HERRAMIENTA, EQUIPOS Y/O MATERIALES DE LA UNIDAD VEHICULAR</p> <p>Una vez estacionado el vehículo y puestos sus dispositivos de seguridad, los trabajadores correctamente uniformados y protegidos por sus EPP procederán a descargar las herramientas, equipos y/o materiales de la unidad vehicular.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargas. • Realizar movimientos repetitivos. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar antes de iniciar las actividades la existencia y el buen estado de la señalización en el frente de trabajo. • Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG por persona. • Verificar que las manos no estén expuestas a riesgo de atricción de manos al momento de levantar una carga. • Realizar pausas activas de cada 2 o 3 horas durante su actividad. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 7 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/09/2022 | |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. • Sobresfuerzo por empuje o tracción manual de cargas. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de epps básicos (lentes, guantes, casco, zapato de seguridad). • Antes de bajar los materiales, verificar que los bordes filudos y/o puntas, estén protegidos. • Realizar pausas activas. • El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. |
| 7. | <p style="text-align: center;">ESTACIONAMIENTO DE EMERGENCIA</p> <p>El conductor deberá encender las luces de emergencia. De tal manera mantendrá encendida la circulins y procederá a colocar los tacos de seguridad a la unidad, así mismo se procederá a colocar los conos de seguridad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Colisión • Atropello • Volcadura • Choques • Despiste • Golpes • Ocurrencia de sismos. • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se presente una emergencia o una situación inesperada conserve la calma y realice lo siguiente. • Trate de ubicar su unidad en una zona libre de tránsito. • Detenga completamente la unidad y aplique el freno de mano. • Apague su motor y retire la llave de contacto. ha aplicado el LOCK OUT. • Antes de bajar de su unidad, asegúrese de tener puestos sus implementos de protección personal. • Conserva la calma. • Aléjate de todo aquello que pueda caer en la vía de evacuación. • Ubícate en una zona de seguridad hasta la evacuación. • Se realizará la desinfección y limpieza de las unidades móviles según especifica el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO. • Uso obligatorio de mascarilla KN 95 • El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. • Uso de alcohol líquido y/o alcohol en gel. |
| 8. | <p style="text-align: center;">TERMINO DE JORNADA</p> <p>Al finalizar la jornada, el personal ordenará el área donde se ejecutó la labor asegurándose de no dejar materiales y herramientas en el suelo y posteriormente retornaran a almacenar sus materiales, herramientas y equipos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel, • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. | <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza en el área (material disperso). • Segregación de residuos correctamente. • Accesos libres en todo momento. |


Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | TRASLADO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-002 | Versión: 03 | Páginas: 8 de 9 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/09/2022 | |

| 5 | RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTIVIDAD | RESPONSABLES (CARGO DE QUIENES REALIZAN LA ACTIVIDAD) |
|-----|---|--|
| 1. | El personal en todo momento hará uso de la mascarilla quirúrgica, se respetará el distanciamiento social de 1.5 metros, y si por motivo del trabajo el personal se acerca a menos de esta distancia se deberá llenar la bitácora de contacto. | Todo el personal |
| 2. | No se ejecutará el trabajo si las unidades, equipos y/o las herramientas a utilizar, no se encuentran en buenas condiciones. | Supervisor de Área Operarios |
| 3. | No se realizará el transporte de personal hacia las áreas de trabajo si no hacen uso del cinturón de seguridad. | Supervisor de Área / Operarios |
| 4. | Detener la marcha en condiciones sub estándares. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5. | Se procederá a evacuar <u>a personal</u> hacia las unidades vehiculares y/o refugios seguros ante presencia de fuertes vientos de arena y tierra llamados paracas. | Supervisor de Área / Operarios |
| 6. | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en caliente JU-SSO-STD-009 (TRABAJOS EN CALIENTE). | Supervisor de Área / Operarios |
| 7. | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en altura estándar JU-SSO-STD-020 (TRABAJOS EN ALTURA). | Supervisor de Área / Operarios |
| 8. | Si la ejecución de tarea no reúne las condiciones de seguridad NO EJECUTARLO. | Supervisor de Área / Operarios |
| 9. | No realizar el trabajo sin antes haber realizado el IPERC Continuo, PETAR u otro Permiso antes de realizar la tarea según aplique. | Supervisor de Área / Operarios |
| 10. | No se realizará el trabajo sin haber capacitado al Personal en el presente procedimiento. | Supervisor de Área / Operarios |
| 11. | En caso de alerta por presencia de "Tormentas Eléctricas" Activar el Estándar JU-SSO-STD-041 concerniente a Protección ante Tormentas Eléctricas, paralizar la actividad dirigirse a la zona de Refugio. | Supervisor de Área/ Supervisor SSOMA |

Anexo 4. Procedimiento de trabajo _ Preparación de vacado de concreto

| | | | | |
|---|--|-------------|---|-------------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | |  | |
| | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | | Páginas: 2 de 9 |
| | Área: Ejecución / Ingeniería | | | Fecha: 16-09-2022 |


| | | |
|--|--|---|
| 1 PERSONAL | | |
| 1.1. Supervisor de Operaciones (01). | | |
| 1.2. Supervisor SSOMA (01). | | |
| 1.3. Operador de Mezcladora tipo trompo (1). | | |
| 1.4. Operario civil (1). | | |
| 1.5. Oficial civil (2). | | |
| 1.6. Ayudantes (2). | | |
| 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>2.1. Chaleco de cintas reflectivas.</p> <p>2.2. Casco de seguridad.</p> <p>2.3. Guantes de jebe.</p> <p>2.4. Lentes de Seguridad</p> <p>2.5. Careta Facial.</p> <p>2.6. Protector de Oído.</p> <p>2.7. Ropa de trabajo con Cintas reflectivas.</p> <p>2.8. Cortaviento.</p> <p>2.9. Barbiquejo.</p> <p>2.10. Zapatos de seguridad con punta de acero.</p> <p>2.11. Botas de jebe.</p> <p>2.12. Respirador con filtro para polvo.</p> <p>2.13. Bloqueador solar con protección UVA/UVB.</p> <p>2.14. Tyvek</p> <p>2.15. Mascarilla Kn95.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> | | |
| 3 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES | | |
| EQUIPO | HERRAMIENTAS | MATERIALES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grupo electrógeno. • Vibrador de concreto. • Mezcladora tipo trompo. | <ul style="list-style-type: none"> • Regla de aluminio. • Frotacho. • Plancha PVC. • Nivel de mano. • Palas. • Plancha de pulir. • Rastrillo. • Plancha de batir. • Bruña de canto. • hoja de sierra. • Carretilla de mano. | <ul style="list-style-type: none"> • Concreto 210. • Agua. • Cemento tipo 5. • Baldes. |

| | | | | |
|---|--|-------------|--------------|-------------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | Sistema Perú | |
| | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | | Páginas: 3 de 9 |
| | Área: Ejecución / Ingeniería | | | Fecha: 16-09-2022 |

4 PROCEDIMIENTOS



| Nº | TAREA PASO A PASO | RIESGO | MEDIDAS DE CONTROL |
|----|--|---|--|
| 1 | <p>INICIO DE JORNADA</p> <p>El Supervisor SSOMA realizará la reunión de seguridad antes de iniciar las labores, el supervisor operativo coordinará las órdenes de trabajo y distribuirá la tarea a cada personal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Caídas a nivel Choque de calor, condicione Zona sísmica Exposición a contagio de SARS-CoV-2 /descompensación por | <ul style="list-style-type: none"> Verificar el área de trabajo, transitar con precaución. Uso de bloqueador solar, hidratación constante e hidratación Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y mascarilla KN 95. |
| 2 | <p>INSPECCIÓN DE LAS UNIDADES MÓVILES</p> <p>El/Los Conductor(es) a realizar la movilización y desmovilización equipos, herramientas y materiales, será responsable de su unidad, deberá realizar la inspección previo uso de la unidad, revisando los faros y luces, retrovisores, la presión y cocada de las llantas, extintor operativo y en buenas condiciones, niveles de líquidos (refrigerante, aceite y embriague).</p> | <ul style="list-style-type: none"> Atropello. Volcadura. colisiones. Zona sísmica Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> Verificar el área de trabajo, ubicarse en lugares libre de tránsito de vehículos. Personal capacitado y entrenado en manejo defensivo. Inspeccionar de operatividad de la unidad móvil (Check list) Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y mascarilla KN 95. |
| 3 | <p>TRASLADO MANUAL DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES AL VEHICULO Y AREA DE TRABAJO</p> <p>El personal operativo procederá a trasladar los materiales y herramientas a la unidad móvil, validando que se encuentren en buen estado y con la cinta de inspección del mes. El personal operativo/conductor, ajustaran de forma correcta y segura el</p> | <ul style="list-style-type: none"> Sobre esfuerzo Caídas <u>al distintos niveles</u> <u>Movimiento repetitivos</u> Golpes. Zona sísmica | <ul style="list-style-type: none"> El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Realizar de forma coordinada el traslado de los materiales Realizar pausas activas si se realiza actividades prolongadas. Uso de EPPS, básicos Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.


| | | | | |
|---|--|---|--|------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Lima, Perú |
| | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | Páginas: 4 de 9 | |
| | Área: Ejecución / Ingeniería | | Fecha: 16-09-2022 | |
| | material y herramientas antes de iniciar el traslado de al punto de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y mascarilla KN 95. | |
| 5 | <p>INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO</p> <p>El personal verificará el buen estado de la maquinaria con su llenado de check list y la cantidad de combustible para el desarrollo de las actividades.</p> <p>Se colocará el grupo electrógeno sobre una bandeja antiderrame.</p> <p>El personal comprobará el nivel de tensión que se esté generando al momento del encendido en la salida eléctrica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Electrocución. Golpes en las extremidades superiores e inferiores. Aplastamiento Sobre esfuerzo Zona sísmica Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> Personal calificado y entrenado en trabajos eléctricos. Inspección del equipo (check list, cinta de inspección del mes. Trabajo coordinado y uso obligatorio de EPPS básicos (Casco, zapato, lentes, guantes.). Realizar pausas activas. El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | |
| 6 | <p>INSTALACIÓN DE MEZCLADORA</p> <p>El personal verificará el buen estado de la maquinaria, haciendo uso check list de pre uso e inspección con cinta del mes</p> <p>Se <u>instalará</u> el equipo mezclador en área nivelada y estable, dicha área de contar con una base aislante de la superficie (geomembrana), evitando generar algún impacto ambiental en nuestros procesos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Golpes en las extremidades superiores e inferiores. Sobre esfuerzo Zona sísmica Combustible Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> Trabajo coordinado y difusión y llenado de documentos (PETS, IPERC, CHECK LIST.) Trabajo coordinado y uso obligatorio de EPPS (casco, guantes, lentes, zapato de seguridad.). Realizar pausas activas El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. Kit antiderrames y aislamiento del equipo con la superficie (geomembrana) La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | |

| | | | | |
|---|--|--|---|-----------------|
| | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Sicariato, Perú |
| | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | Páginas: 5 de 9 | |
| | Área: Ejecución / Ingeniería | | Fecha: 16-09-2022 | |
| 7 | <p style="text-align: center;">PREPARACIÓN DE CONCRETO</p> <p>El personal operativo, procederá a alistar todos los materiales para la preparación de la mezcla, en donde se va verter dentro del equipo mezclador (agua/cemento/arena).</p> <p>Todo el personal contara con su egps específico para dicha actividad (traje buvek, respirador, lentes/botas de jebe, casco).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Colisión con equipos móviles o fijos. • Contacto con producto químico. • Golpes y atrapamiento. • Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargar • Caídas a nivel. • Proyección de partículas. • Exposición a polvo (material particulado). • Exposición a ruido. • Zona sísmica • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> • Señalización del área de trabajo y delimitación con conos y barras de seguridad. El personal verificará que la mezcladora tenga protección en todas las fajas y partes giratorias expuestas. • Realizar el Check list de herramientas y máquina. • Hojas MSDS del producto (cemento), difusión para el manejo correcto y medidas de seguridad. • Tampoco realizará cargas mayores a lo establecido 25 kilos y/o se compartirá la carga de ser necesario, respetando las posturas ergonómicas. • Zona de trabajo libre y delimitado. • Uso de EPPS (lentes, casco, zapatos de seguridad, guantes, respiradores para polvo, tarje buvek, botas de jebe, tapones auditivos.) • Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento. • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | |
| 8 | <p style="text-align: center;">VACIADO DE CONCRETO</p> <p>Se trasladará con carretilla la mezcla de concreto y se vaciará en el encobrado.</p> <p>El personal operativo civil procederá a moldear la mezcla y realizando los acabados del concreto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Colisión con equipos móviles o fijos. • Contacto con producto químico. • Golpes y atrapamiento. • Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargar • Caídas a nivel. • Proyección de partículas. • Exposición a polvo (material particulado). • Exposición a ruido. • Zona sísmica • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> • Señalización del área de trabajo y delimitación con conos y barras de seguridad. El personal verificará que la mezcladora tenga protección en todas las fajas y partes giratorias expuestas. • Realizar el Check list de herramientas y máquina. • Hojas MSDS del producto (cemento), difusión para el manejo correcto y medidas de seguridad. • Tampoco realizará cargas mayores a lo establecido 25 kilos y/o se compartirá la carga de ser necesario, respetando las posturas ergonómicas. • Zona de trabajo libre y delimitado. • Uso de EPPS (lentes, casco, zapatos de seguridad, guantes, respiradores para polvo, tarje buvek, botas de jebe, tapones auditivos.) • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia | |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

|  | | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem, Perú | |
|---|---|--|--|--|---------------|--|
| | | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | | |
| | | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | Páginas: 6 de 9 | | |
| | | Área: Ejecución / Ingeniería | | Fecha: 16-09-2022 | | |
| | | | | de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | | |
| 9 | <p>VIBRADO DE CONCRETO</p> <p>Se realizará el traslado de la vibradora de concreto entre 2 personas al lugar indicado.</p> <p>El personal utilizará la vibradora de concreto para retirar las burbujas de aire contenidas en la mezcla.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Colisión con equipos móviles o fijos. • Contacto con producto químico. • Golpes y atrapamiento. • Sobresfuerzo por Levantamiento o traslado manual de cargar. • Caídas a nivel. • Proyección de partículas. • Exposición a polvo (material particulado). • Exposición a ruido. • Zona sísmica • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> • Señalización del área de trabajo y delimitación con conos y barras de seguridad. El personal verificará que la mezcladora tenga protección en todas las fajas y partes giratorias expuestas. Realizar el Check list de herramientas y máquina. • Hojas MSDS del producto (cemento), difusión para el manejo correcto y medidas de seguridad. • Tampoco realizará cargas mayores a lo establecido 25 kilos y/o se compartirá la carga de ser necesario, respetando las posturas ergonómicas. • Zona de trabajo libre y delimitado. • Uso de EPPS (lentes, casco, zapatos de seguridad, guantes, respiradores para polvo, tarje tyvek, botas de jebe, tapones auditivos.) • Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | | | |
| 10 | <p>FROTACHADO Y PULIDO DE CONCRETO</p> <p>El personal colocará una base de madera para facilitar el pulido de la loza. Utilizar un frotacho de madera o PVC para realizar el acabado de la loza de concreto con la bruña de canto y plancha de pulir.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Colisión con equipos móviles o fijos. • Contacto con producto químico. • Golpes y atrapamiento. • Sobresfuerzo por Levantamiento o traslado manual de cargar • Caídas a nivel. • Proyección de partículas. • Exposición a polvo (material particulado). • Exposición a ruido. • Zona sísmica • Exposición a contagio | <ul style="list-style-type: none"> • Señalización del área de trabajo y delimitación con conos y barras de seguridad. El personal verificará que la mezcladora tenga protección en todas las fajas y partes giratorias expuestas. • Realizar el Check list de herramientas y máquina. • Hojas MSDS del producto (cemento), difusión para el manejo correcto y medidas de seguridad. • Tampoco realizará cargas mayores a lo establecido 25 kilos y/o se compartirá la carga de ser necesario, respetando las posturas ergonómicas. • Zona de trabajo libre y delimitado. • Uso de EPPS (lentes, casco, zapatos de seguridad, quantes, respiradores para polvo, | | | |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.


|  | | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Sigatuna, Perú |
|---|--|---|--|-------------------|----------------|
| | | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | Páginas: 7 de 9 | |
| | | Área: Ejecución / Ingeniería | | Fecha: 16-09-2022 | |
| | | de SARS-CoV-2 / COVID-19. | tarje tyvek , botas de jebe, tapones auditivos.) | | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | | |
| 11 | <p>CURADO DE CONCRETO</p> <p>Se colocará arena a todo el borde de la loza. El traslado del agua a la loza se realizará en baldes. Se verterá agua a la loza para que el concreto seque adecuadamente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Colisión con equipos móviles o fijos. Contacto con producto químico. Golpes y atrapamiento. Sobresfuerzo por Levantamiento o traslado manual de cargar Caídas a nivel. Proyección de partículas. Exposición a polvo (material particulado). Exposición a ruido. Zona sísmica Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> Señalización del área de trabajo y delimitación con conos y barras de seguridad. El personal verificará que la mezcladora tenga protección en todas las fajas y partes giratorias expuestas. Realizar el Check list de herramientas y máquina. Hojas MSDS del producto (cemento), difusión para el manejo correcto y medidas de seguridad. Tampoco realizará cargas mayores a lo establecido 25 kilos y/o se compartirá la carga de ser necesario, respetando las posturas ergonómicas. Zona de trabajo libre y delimitado. Uso de EPPS (lentes, casco, zapatos de seguridad, guantes, respiradores para polvo, tarje tyvek, botas de jebe, tapones auditivos.) Zona de reunión libre de obstáculos y material de aplastamiento La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos, el personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y uso de mascarilla KN 95. | | |
| 12 | <p>TERMINO DE JORNADA</p> <p>Al finalizar la jornada, el personal ordena el área donde se ejecutó la labor asegurándose de no dejar materiales y herramientas en el suelo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Caídas al mismo nivel, golpes, cortes, aprisionamientos, fracturas. Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID-19. | <ul style="list-style-type: none"> Orden y limpieza en el área (material disperso). Accesos libres en todo momento Segregación de residuos correctamente. | | |

| | | | | |
|---|--|-------------------|---|-----------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | |  | |
| | PREPARACIÓN Y VACIADO DE CONCRETO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-010 | Versión: 01 | | Páginas: 8 de 9 |
| | Área: Ejecución / Ingeniería | Fecha: 16-09-2022 | | |

| 5 | RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTIVIDAD | RESPONDABLES |
|-----|--|---|
| 1. | No se ejecutará el trabajo si las unidades, equipos y/o las herramientas a utilizar, no se encuentran en buenas condiciones. | Supervisor de Área Operarios |
| 2. | No se realizará el transporte de personal hacia las áreas de trabajo si no hacen uso del cinturón de seguridad. | Supervisor de Área / Operarios |
| 3. | Detener la marcha en condiciones sub estándares. | Supervisor de Área / Operarios |
| 4. | Se procederá a evacuar <u>a personal</u> hacia las unidades vehiculares y/o refugios seguros ante presencia de fuertes vientos de arena y tierra llamados paracas. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5. | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en caliente JU-SSO-STD-009 (TRABAJOS EN CALIENTE). | Supervisor de Área / Operarios |
| 6. | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en altura estándar JU-SSO-STD-020 (TRABAJOS EN ALTURA). | Supervisor de Área / Operarios |
| 7. | Si la ejecución de tarea no reúne las condiciones de seguridad NO EJECUTARLO. | Supervisor de Área / Operarios |
| 8. | No realizar el trabajo sin antes haber realizar el IPERC Continuo, PETAR u otro Permiso antes de realizar la tarea según aplique. | Supervisor de Área / Operarios |
| 9. | No se realizará el trabajo sin haber capacitado al Personal en el presente procedimiento. | Supervisor de Área / Operarios |
| 10. | En caso de alerta por presencia de "Tormentas Eléctricas" Activar el Estándar JU-SSO-STD-041 concerniente a Protección ante Tormentas Eléctricas, paralizar la actividad dirigirse a la zona de Refugio. | Supervisor de Área/ Supervisor SSOMA |

Anexo 5. Procedimiento de trabajo _ Montaje y desmontaje de andamio

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------------|---------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutern Perú |
| | MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-005 | Versión: 03 | Páginas: 3 de 8 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 14/09/2022 | |


| 1 PERSONAL | | | |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1. | Supervisor de Operaciones. | | |
| 1.2. | Supervisor SSOMA. | | |
| 1.3. | Operario Andamiero (1) | | |
| 1.4. | Oficial Andamiero. (2) | | |
| 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | | |
|  | | | |
| 2.1 | Casco de seguridad. | | |
| 2.2 | Barbiquejo. | | |
| 2.3 | Chaleco con cintas reflectivas | | |
| 2.4 | Guantes anti corte y/o anti deslizante. | | |
| 2.5 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (oscuros). | | |
| 2.6 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (claros). | | |
| 2.7 | Protector de Oído (Orejeras y/o tapones auditivos) | | |
| 2.8 | Corta viento. | | |
| 2.9 | Zapatos de seguridad con punta de acero. | | |
| 2.10 | Respirador de media cara con filtros para polvos y vapores orgánicos | | |
| 2.11 | Bloqueador solar con protección UVA/UVB. | | |
| 2.12 | Mascarilla KN 95 | | |
| 2.13 | Amés de cuerpo entero | | |
| 2.14 | Línea de conexión doble | | |
| 2.15 | Hombreras de cuero | | |
| 2.16 | Cinturón porta herramientas | | |
| 2.17 | Eslinga elástica para herramientas | | |
| 2.18 | Tambor retráctil | | |
| 3 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES | | | |
| | EQUIPO | HERRAMIENTAS | MATERIALES |
| 3.1. | • Camión furgón. | • Martillo trinquete de andamios. | • Conos de seguridad. |
| 3.2. | • Rondanas o poleas. | • Cuerda. | • Barras retráctiles. |
| 3.3. | • Piezas de andamios. | • Llaves mixtas. | • Tarjetas de inspección de andamios. |
| 3.4. | | • Maletín porta herramientas. | • Tacos de madera. |
| 3.5. | | • Nivel de mano imantado. | |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-005 | Versión: 03 | Páginas: 4 de 8 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 14/09/2022 | |

| 3.6. | | | • Señaléticas. |
|------------------------|---|--|--|
| 4 PROCEDIMIENTO | | | |
| N° | TAREA PASO A PASO | RIESGO | MEDIDA DE CONTROL |
| 1. | <p style="text-align: center;">INICIO DE JORNADA</p> <p>El supervisor SSOMA realizará la reunión de seguridad. El Supervisor operativo responsable coordinará y repartirá las órdenes, formatos de trabajo como IPERC, PETAR y Listas de Verificación para Trabajos en Altura.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel y desnivel. • Ocurrencia de un sismo. • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el área de trabajo, transitar con precaución. • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos. • Identificar las rutas de evacuación para ponernos en buen recaudo. • Uso obligatorio de mascarilla KN 95 • El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. |
| 2. | <p style="text-align: center;">SELECCIONAR HERRAMIENTAS, MATERIALES Y PIEZAS ANDAMIOS</p> <p>Antes del inicio de las labores se realizará la selección y desinfección de las herramientas, materiales y elementos de andamios a utilizar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caída al mismo nivel, tropiezos. • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el área de trabajo, ubicarse en lugares libre de obstáculos. • Inspeccionar las herramientas y deben de contar con cinta del mes • Realizar el llenado de check list de herramientas con riesgo de aplastamiento o caídas de objetos. • Uso obligatorio de mascarilla KN 95 • El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros. |
| 3. | <p style="text-align: center;">TRASLADO MANUAL DE HERRAMIENTAS Y PIEZAS DE ANDAMIO AL VEHICULO Y AREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de traslado se inspeccionará las herramientas y/o piezas de andamio para ser cargadas a la movilidad, el trabajador deberá portar hombreras para el traslado. El personal mantendrá una buena postura y realizará un correcto traslado para evitar golpear a los transeúntes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargas. • Caídas al mismo nivel • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. • Sobresfuerzo por empuje o tracción manual de cargas. | <ul style="list-style-type: none"> • No levantar carga mayor a 25 kg. • Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. • Uso de epps básicos (lentes, guantes, casco, zapato de seguridad). • Antes de bajar los materiales, verificar que los bordes filudos y/o puntas, estén protegidos. • Realizar pausas activas. • El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. |
| 4. | <p style="text-align: center;">TRASLADO VEHICULAR DE MATERIALES AL ÁREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Atropello, despistes, colisiones | <ul style="list-style-type: none"> • Difundir PETS para la actividad de traslado de materiales. • Las unidades móviles respetarán los límites de velocidad dentro y fuera de las instalaciones de la obra. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-005 | Versión: 03 | Páginas: 5 de 8 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 14/09/2022 | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <p>traslado el conductor ya teniendo inspeccionado su unidad verificará que el personal que le acompañe tenga colocado el cinturón de seguridad, el conductor se mantendrá concentrado en todo el trayecto y tendrá <u>estrictamente prohibido</u> el uso de celular.</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • El operador de la unidad estará habilitado con los requisitos que exige el RITRA. • El conductor deberá de realizar su limpieza de manera adecuada, esto se realizará 2 veces al día. • El conductor estará descansado, cumplirá lo señalado en el Plan de fatiga y somnolencia (mínimo 6 horas de sueño, control tecnológico, etc.). • El conductor debe acomodar y asegurar los materiales y herramientas con sogas. • No ponerse en los puntos ciegos del equipo. |
| 5 | <p>MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS</p> <p>Bases regulables: Las bases regulables deberán situarse en la medida del marco y la distancia que exista con las horizontales. Fijarse que el piso que se esté armando el módulo sea resistente, en caso que sea necesario se emplearán tablonos (soportes) para distribuir la presión que ejerza el andamio sobre el terreno. Dejar uno 15 cm. De diferencia entre el tornillo y el suelo.</p> <p>Colocación base collarín: Las bases collarín se introducirán en las bases regulables.</p> <p>Colocación de horizontales: La unión entre verticales se realizará mediante los horizontales y las rosetas.</p> <p>Colocación de plataformas: Cuando las bases regulables y base collarín estén unidos, se colocarán las plataformas metálicas sobre los horizontales, En los pisos superiores se colocará por encima del horizontal.</p> <p>Nivelación del replanteo: Mediante un nivel de burbuja o similar se nivelará y se ajustará el replanteo del</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caída al mismo nivel. • Exposición a neblina ácida /gases tóxicos • Caída a desnivel / Pozas – Presa de relave • Exposición a polvo (material particulado) • Exposición a ruido • Contacto por manipulación de herramientas / objetos y/o piezas de andamio. • Atrapamiento de manos, golpes o cortes. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar antes de iniciar las actividades la existencia y el buen estado de la señalización en el frente de trabajo. • Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Respirador doble vía con filtros para gases • Uso de chaleco salva vidas • Comunicar al dueño de área antes de ingresar. • Uso de respirador doble vía con filtro para polvos • Uso de tapones auditivos • Uso de guantes anti impacto • Personal capacitado en: Trabajos con manipulación de herramientas manuales y de poder. • Verificar que las herramientas estén inspeccionada debidamente encintadas con el color correspondiente del mes. • No exponer las manos en los extremos de la plataforma al momento de ensamblar las plataformas en los |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------------|---------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutern Perú |
| | MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-005 | Versión: 03 | Páginas: 7 de 8 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 14/09/2022 | |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| | <p>herramientas y/o materiales. Por ende, se justifica su colocación sólo desde el 2º nivel hacia arriba. Estos se ubican en la parte frontal inferior de cada nivel y cerrando los extremos de estos, ya sea 1 o (x) columnas.</p> <p>Colocación de tubos de anclajes y grapas: Estos elementos están orientados para asegurar los andamios hacia una estructura o bien una estructura adyacente. Se colocarán los tubos de anclaje y grapas cada 2 cuerpos de altura, los cuales estarán sujetos al vertical con 1 grapa para evitar cualquier tipo de movimiento. En ningún caso los tubos de anclaje reemplazaran las horizontales y diagonales del andamio. En caso requiera se montará un contra andamio (previa evaluación).</p> | <ul style="list-style-type: none"> Realizar movimientos repetitivos. Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargas | <ul style="list-style-type: none"> Realizar pausas activas. El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| | <p>TERMINO DE JORNADA</p> <p>Al finalizar la jornada, el personal ordenará el área donde se ejecutó la labor asegurándose de no dejar materiales y herramientas en el suelo, realizará el orden y limpieza del área.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Caídas al mismo nivel, Contacto por manipulación de herramientas / objetos. | <ul style="list-style-type: none"> Todo personal sin excepción deberá usar mascarilla KN95. Mantener la distancia mínima entre sus compañeros de 1.5m Uso de alcohol líquido y/o alcohol en gel. |
| 5 | RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTIVIDAD | | PERSONAL (CARGO DE QUIENES REALIZAN LA ACTIVIDAD) |
| 5.1 | El personal en todo momento hará uso de la mascarilla quirúrgica, se respetará el distanciamiento social de 1.5 metros, y si por motivo del trabajo el personal se acerca a menos de esta distancia se deberá llenar la bitácora de contacto. | | Todo el personal |
| 5.2 | No se ejecutará el trabajo si las unidades, equipos y/o las herramientas a utilizar, no se encuentran en buenas condiciones. | | Supervisor de Área Operarios |
| 5.3 | No se ejecutará el trabajo si las unidades, equipos y/o las herramientas a utilizar, no se encuentran en buenas condiciones. | | Supervisor de Área Operarios |
| 5.4 | Detener la marcha en condiciones sub estándares. | | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.5 | Se procederá a evacuar <u>a personal</u> hacia las unidades vehiculares y/o refugios seguros ante presencia de fuertes vientos de arena y tierra llamados paracas. | | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.6 | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en caliente JU-SSO-STD-009 (TRABAJOS EN CALIENTE). | | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.7 | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en altura estándar JU-SSO-STD-020 (TRABAJOS EN ALTURA). | | Supervisor de Área / Operarios |


Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.


| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-005 | Versión: 03 | Páginas: 8 de 8 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 14/09/2022 | |

| | | |
|------|--|--------------------------------------|
| 5.8 | Si la ejecución de tarea no reúne las condiciones de seguridad NO EJECUTARLO. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.9 | No realizar el trabajo sin antes haber realizar el IPERC Continuo, PETAR u otro Permiso antes de realizar la tarea según aplique. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.10 | No se realizará el trabajo sin haber capacitado al Personal en el presente procedimiento. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.11 | En caso de alerta por presencia de "Tormentas Eléctricas" Activar el Estándar JU-SSO-STD-041 concerniente a Protección ante Tormentas Eléctricas, paralizar la actividad dirigirse a la zona de Refugio. | Supervisor de Área/ Supervisor SSOMA |


|

Anexo 6. Procedimiento de trabajo _ Instalaciones de tablero eléctrico, equipos eléctricos y tendido de cable

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 3 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| 1 PERSONAL | | | |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------|
| 1.1. | Supervisor de operaciones (01). | | |
| 1.2. | Supervisor SSOMA (01). | | |
| 1.3. | Operario electricista (02). | | |
| 1.4. | Oficial electricista (03). | | |
| 1.5. | Operario andamiero (01) | | |
| 1.6. | Oficial mecánico (01). | | |
| 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | | |
| | |  | |
| 2.1 | Casco de seguridad. | | |
| 2.2 | Barbiquejo. | | |
| 2.3 | Chaleco reflectivo | | |
| 2.4 | Guantes anti corte | | |
| 2.5 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (oscuros). | | |
| 2.6 | Lentes de seguridad y/o sobre lentes con P. UV (claros). | | |
| 2.7 | Tapones auditivos. | | |
| 2.8 | Corta viento. | | |
| 2.9 | Zapatos de seguridad con punta de acero. | | |
| 2.10 | Respirador con filtro para polvo y/o gases. | | |
| 2.11 | Bloqueador solar. | | |
| 2.12 | Orejeras. | | |
| 2.13 | Ropa de cuero. | | |
| 2.14 | Guantes de cuero caña larga. | | |
| 2.15 | Escarpines. | | |
| 2.16 | Mandil de cuero. | | |
| 2.17 | Careta facial. | | |
| 2.18 | Guantes dieléctricos. | | |
| 2.19 | Zapatos dieléctricos. | | |
| 3 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES | | | |
| | EQUIPO | HERRAMIENTAS | MATERIALES |
| 3.1. | Camioneta 4x4. | • Llaves mixtas. | • Conos de seguridad. |
| 3.2. | Camión furgón. | • Taladro inalámbrico. | • Barras retráctiles. |
| 3.3. | Grupo electrógeno. | • Taladro eléctrico. | • Soga. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 4 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|-------|--|--|-------------------------------------|
| 3.4. | | • Nivel de mano. | • Guardas de seguridad. |
| 3.5. | | • Cizalla. | • Letreros. |
| 3.6. | | • Arco sierra. | • Señaléticas. |
| 3.7. | | • Amoladora. | • Ferretería menuda. |
| 3.8. | | • Lima plana. | • Luminarias. |
| 3.9. | | • Prensas terminales. | • Cables unipolares. |
| 3.10. | | • Desarmadores dieléctricos. | • Cables vulcanizados. |
| 3.11. | | • Alicates para cable, de corte y universal dieléctrico. | • Máquinas eléctricas. |
| 3.12. | | • Cúter retráctil. | • Bandejas y tuberías porta cables. |


| 4 PROCEDIMIENTO | | | |
|-----------------|---|---|--|
| N ° | TAREA PASO A PASO | RIESGO | MEDIDA DE CONTROL |
| 1. | <p>INICIO DE JORNADA El Supervisor SSOMA realizará la reunión de seguridad antes de iniciar las labores, el supervisor operativo coordinará las órdenes de trabajo y distribuirá la tarea a cada personal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel y desnivel. • Ocurrencia de un sismo. • Exposición a contagio de SARS-CoV-2 / COVID. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el área de trabajo, transitar con precaución. • La reunión de seguridad debe ser realizada en un sitio nivelado y libre de obstáculos. • El personal deberá mantenerse a una distancia de 1.5 metros y mascarilla KN 95. |
| 2. | <p>SELECCIONAR HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS</p> <p>Antes del inicio de las labores se realizará la inspección y desinfección de las herramientas, materiales y equipos a usar, el personal deberá contar obligatoriamente con su EPP básico. El trabajador realizará el llenado de <u>check list</u> para los distintos equipos y herramientas a utilizar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caída al mismo nivel, tropiezos. • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el área de trabajo, ubicarse en lugares libre de obstáculos. • Inspeccionar las herramientas y deben de contar con cinta del mes • Realizar el llenado de check list de herramientas con riesgo de aplastamiento o caídas de objetos • Identificar las rutas de evacuación para ponernos en buen recaudo. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 5 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |


| | | | |
|----|---|--|--|
| 3. | <p>TRASLADO MANUAL DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES AL VEHICULO Y AREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de traslado se inspeccionará las herramientas para ser cargadas a la movilidad, el trabajador deberá portar completamente su epp básico. Si el equipo es mayor a 25kg. deberá ser trasladado en grupo de trabajadores de acuerdo al peso de la máquina.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Sobresfuerzo por levantamiento o traslado manual de cargas. Caídas al mismo nivel Contacto por manipulación de herramientas / objetos. Sobresfuerzo por empuje o tracción manual de cargas. | <ul style="list-style-type: none"> No levantar carga mayor a 25 kg. Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. Uso de epps básicos (lentes, guantes, casco, zapato de seguridad). Antes de bajar los materiales, verificar que los bordes filudos y/o puntas, estén protegidos. Realizar pausas activas. |
| 4. | <p>TRASLADO VEHICULAR DE MATERIALES AL ÁREA DE TRABAJO</p> <p>Antes de iniciar las labores de traslado el conductor ya teniendo inspeccionado su unidad verificará que el personal que le acompañe tenga colocado el cinturón de seguridad, el conductor se mantendrá concentrado en todo el trayecto y tendrá estrictamente prohibido el uso de celular.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Atropello, despistes, colisiones. | <ul style="list-style-type: none"> Difundir PETS para la actividad de traslado de materiales. Las unidades móviles respetarán los límites de velocidad dentro y fuera de las instalaciones de la obra. El operador de la unidad estará habilitado con los requisitos que exige el RITRA. El conductor deberá de realizar su limpieza de manera adecuada, esto se realizará 2 veces al día. El conductor estará descansado, cumplirá lo señalado en el Plan de fatiga y somnolencia (mínimo 6 horas de sueño, control tecnológico, etc.). El conductor debe acomodar y asegurar los materiales y herramientas con sogas. No ponerse en los puntos ciegos del equipo. |
| 5. | <p>INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO PARA HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS</p> <p>Se trasladará el grupo electrógeno de una capacidad no mayor a 30Kva al área de trabajo en camioneta, para luego ser instalado</p> | <ul style="list-style-type: none"> Electrocución. Contacto directo / indirecto / inducción con energía eléctrica Afecciones oculares, respiratorias y auditivas por exposición. | <ul style="list-style-type: none"> Llenado de IPERC continuo y formatos de gestión. Cumplir con el estándar de BLOQUEO, ETIQUETADO Y PRUEBA DE ENERGÍA – LOTOTO. Personal autorizado y capacitado en Bloqueo de Energías. Capacitación en riesgo eléctrico. El personal debe estar entrenado en el uso correcto de herramientas y equipos. Uso de EPP básicos detallados en |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 6 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | <p>manualmente y operado por un personal capacitado, el grupo electrógeno suministrará de energía a las herramientas eléctricas como amoladora, taladro eléctrico, máquina de soldar, compresora, sierra radial, y torres de iluminación.</p> | | <p>el punto 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener distancia de equipos en movimiento, no exponer las extremidades a la línea de fuego. |
| 6. | <p>TRAZO DE TUBERÍA O BANDEJA PORTA CABLE</p> <p>El técnico electricista sacará medidas en campo según la ruta de alimentación eléctrica con flexómetro. Posteriormente se demarcará las estructuras con marcador, flexómetro, escuadra tope y tira línea a nivel de piso, las tuberías y bandejas porta cable.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Caída al mismo nivel Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. Realizar movimientos repetitivos. Exposición a radiaciones no ionizantes. Cortado por superficies punzo cortantes. Contacto por manipulación de herramientas / objetos. Exposición al ruido. | <ul style="list-style-type: none"> Difusión del PETS al personal involucrado. Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. Transitar por zonas seguras, libre de obstáculos. Realizar pausas activas. Uso de EPP básicos detallados en el punto 2. Uso de protector solar. |
| 7. | <p>CORTE DE TUBERÍAS Y O BANDEJAS PORTA CABLE</p> <p>Se acondicionará un área exclusivamente para corte de tuberías y bandejas con andamios, mantas ignífugas y una mesa de trabajo con tornillo de banco y terraja para una mayor estabilidad y precisión. El trabajador cortará con amoladora o arco sierra las tuberías y bandejas en las zonas demarcadas previamente sujetadas con prensas o tornillo de banco.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. Contacto por manipulación de herramientas / objetos. Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. | <ul style="list-style-type: none"> Difusión del PETS al personal involucrado. Personal capacitado en trabajos en caliente y en manipulación de herramientas manuales / poder. Pausas activas. Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 7 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las herramientas estén inspeccionadas y debidamente encintadas con el color correspondiente del mes. • Uso de EPP básicos detallados en el punto 2. |
| 8. | <p>FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS</p> <p>El trabajador evaluará las condiciones de la ruta del cableado eléctrico y definirá el tipo de soportería que va a emplear. Para la fabricación se acondicionará una cabina habilitada con andamios, mantas ignífugas y una mesa de trabajo con tornillo de banco, terraja y prensas. El especialista habilitará las estructuras uniéndolas por arco eléctrico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de biombos, mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Uso de ropa de cuero, casaca, pantalón escarpines guantes caña larga, careta de soldar y respirador. • Pausas activas. |
| 9. | <p>INSTALACIÓN DE SOPORTERÍA</p> <p>El operario andamiero amará cuerpos de andamios con la finalidad de instalar soporterías a una altura mayor de 1.5m. El especialista detendrá el armado cuando llegue a la altura donde instalará los soportes. Para la instalación de los soportes, se deberá trasladar manualmente los soportes hacia el punto señalado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel. • Contacto por manipulación de herramientas / objetos. • Sobre esfuerzo por posturas inadecuadas. • Atrapamientos de manos | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Inspeccionar las herramientas de trabajo colocándole la cinta del mes. • Al manipular los materiales no exponer las manos y ninguna parte del cuerpo en la línea de fuego. • El traslado de materiales se hará usando sogas o ganchos para evitar exponer los dedos a puntos de atrapamiento. • Antes de manipular los materiales, verificar que los bordes filudos y/o puntas, estén protegidos o usar |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 8 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |


| | | | |
|-----|--|--|---|
| | <p>Posteriormente utilizará un taladro eléctrico o inalámbrico para perforar la superficie donde se quiere instalar el soporte. Con ayuda de llaves mixtas el operario ajustará la pernería de cada soporte.</p> | | <p>guantes de protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> El personal no deberá exceder en levantar una carga superior a 25 KG. Uso de guantes anticorte. |
| 10. | <p>MONTAJE DE TUBERÍAS O BANDEJAS PORTA CABLE</p> <p>El técnico especialista tenderá las tuberías y bandejas a nivel de piso para que una a una se pueda trasladar los materiales manualmente por el andamio, hacia el lugar final de montaje. Para el montaje se necesitará de dos personas para que esté completamente fija y se pueda ajustar sobre los soportes instalados previamente. Para el caso de las tuberías unistrut se sujetarán con abrazaderas unistrut sobre rieles unistrut instalados anteriormente, para ello se utilizará desarmadores y llaves mixtas sujetas con drizas amarradas al amés. En los sitios de cambio de dirección se acoplarán cajas de paso conduit para que el cableado sea más sencillo. Para el caso de las bandejas porta cables, cada pieza de bandeja se sujetará a los soportes mediante unos pernos con cabeza redonda para que</p> | <ul style="list-style-type: none"> Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. Proyección de partículas. Exposición al ruido | <ul style="list-style-type: none"> Difusión del PETS al personal involucrado. Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. Pausas activas. Uso de EPP detallados en el punto 2. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 9 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| | <p>cuando el cable se tienda y peine en la bandeja no sufra desgaste del aislamiento.</p> | | |
| 11. | <p>CABLEADO POR TUBERÍA</p> <p>Antes de realizar el cableado se tendrá que tender o desenrollar en forma lineal el cable a nivel de piso para que el cable no sufra torsión y quiebre de hebras de cobre.</p> <p>Para el cableado se requiere de dos personas para que el aislamiento del cable no se dañe.</p> <p>Para ello un oficial tendrá que alimentar una wincha pasa cable, se deberá introducir por la tubería y en el otro extremo del tubo otro especialista recibirá la wincha.</p> <p>Luego de recibir la wincha se procede a jalar la wincha para que el cable que está sujeta en un extremo de la wincha pueda pasar por la tubería.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido • | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 12. | <p>CABLEADO Y PEINDO POR BANDEJA PORTA CABLE</p> <p>Antes de realizar el cableado se tendrá que tender o desenrollar en forma lineal el cable a nivel de piso para que el cable no sufra torsión y quiebre de hebras de cobre.</p> <p>Para el tendido de cable por bandeja se requiere que el cable desenrollado se sujete a una varilla PVC de 6m en caso el tendido sea horizontal y en altura y si en caso el tendido sea vertical el especialista</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido • | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 10 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |


| | | | |
|-----|---|---|---|
| | <p>subirá con el cable por el andamio para templearlo desde la parte superior de la bandeja. El peinado se realizará con cintillo PVC ajustando por tramos el cable con los mismos agujeros de la bandeja que ya vienen de fábrica, para ello el cable y los cables que vayan a pasar por la bandeja no tienen que entrecruzarse</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 13. | <p>CABLEADO Y PEINADO POR BANDEJA PORTA CABLE EXISTENTE</p> <p>Para el tendido del cable por bandejas existentes, primero se tendrá que armar cuerpos de andamios hasta llegar a las bandejas porta cables.</p> <p>Posteriormente cuando se haya llegado a las bandejas con los andamios se procede con retirar las tapas con taladro inalámbrico, otro operador movilizará las tapas para que no interfiera con el tendido del cable.</p> <p>El trabajador introducirá una tubería wincha PVC de 6m e irá empalmando según la distancia de la bandeja existente, luego se armará otro cuerpo de andamio al otro extremo de la tubería introducida por la bandeja.</p> <p>Se procede con templear el cable y peinar con cintillo.</p> <p>Al finalizar se tapa nuevamente las bandejas con taladro inalámbrico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido • | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 14. | <p>MONTAJE DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 11 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | Fecha: 16/03/2022 | | |


| | | | |
|-----|---|---|---|
| | <p>La soportería del tablero de distribución se instalará perforando la base de concreto con taladro eléctrico para la colocación de pernos Hilti, luego se procede a acoplar manualmente el marco en los pernos Hilti y asegurando las tuercas con llaves mixtas.</p> <p>La implementación de los dispositivos de protección y el cableado se realizará sobre una mesa de trabajo con alicate de corte, prensa terminales estrella y de compresión, cuchilla retráctil, pela cable, pistola de calor y destornilladores dieléctricos.</p> <p>Culminado la implementación del tablero se procede con el montaje en el marco previamente instalado asegurándose con llaves mixtas y llave francesa.</p> <p>Culminando con la instalación se instala la tubería o bandeja para el ingreso y salida de cables como la acometida y circuitos derivados para conectarse en los dispositivos de protección correspondiente.</p> <p>Para el corte del tablero se utilizará sierra copa y amoladora</p> | <p>con energía eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido | <p>trabajos en caliente y trabajos de soldeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 15. | <p>CONEXIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</p> <p>Para la conexión en las máquinas eléctricas el técnico especialista destapará la caja de borneras utilizando destornilladores o llaves Allen. Luego identificará el</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido • | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shouter Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 12 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| | <p>tipo de entrada y las fases para proceder a conectar el cable alimentador procedente del tablero de distribución utilizando pela cable, alicate de corte, prensa terminal estrella y llaves mixtas.</p> | | <p>(ganchos tipo "S").</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 16. | <p>CONEXIÓN DE LUMINARIAS</p> <p>Para conexión de las luminarias se debe de armar cuerpos de andamios para llegar a la altura de instalación. Luego se procede a desarmar la luminaria a nivel de piso para luego ser trasladado manualmente hacia la parte superior del andamio. Se fijarán los anclajes de la luminaria con taladro inalámbrico en el techo o estructura metálica donde se haya llegado con el tubo y el cable alimentador. Luego el especialista en la parte superior del andamio procede a introducir los cables en la luminaria u conectar en la caja de borneras de la misma con pela cable, alicate de corte, prensa terminal estrella y desarmadores dieléctricos. Finalmente, el especialista colocará las lámparas y procederá a cerrar la luminaria.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido • | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 17. | <p>ENERGIZADO DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN Y</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto térmico, Inhalación de gases o humos, Incendios. | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del PETS al personal involucrado. |

Los documentos impresos no son controlados. Usted es responsable de verificar que tiene la última versión.
Sólo para uso interno.

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 13 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| | <p>CIRCUITOS DERIBADOS</p> <p>Para energizar el tablero de distribución y sus circuitos derivados, la acometida tiene que estar tendida hasta el tablero de donde se vaya a energizar. Sabiendo que la acometida se encuentra tendida hasta el tablero de donde se quiere sacar energía se procede con desenergizar la acometida de dicho tablero.</p> <p>Una vez que el tablero esté completamente sin energía se procede con la perforación con taladro para el ingreso de los cables, se colocará un accesorio que impida que el cable tenga contacto con la parte perforada del tablero y se conectarán los cables en el interruptor designado. Finalmente, el especialista peinará los cables y los rotulará. Terminada la conexión se procede con liberar la energía seguido de las pruebas correspondientes de tención, fuga a tierra y neutro-tierra.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contacto directo / indirecto con energía eléctrica. • Sobresfuerzo por posturas inadecuadas. • Proyección de partículas. • Exposición al ruido | <ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado y autorizado en trabajos en caliente y trabajos de soldeo. • Inspección de equipo de soldadura, verificación de los cables eléctricos. • Cables eléctricos deben estar de preferencia tendidos de forma aérea sujetos con material aislante (ganchos tipo "S"). • Se deberá contar con un vigía de fuego capacitado, el cual usará el mismo EPP que el soldador. • Extintor de PQS de 9 kg en la zona de trabajo. • Mantener en orden y limpieza el área de trabajo. • Superficies y/o pisos libres de aceites, grasas o similares. • Uso de mantas ignífugas para evitar proyección de partículas fuera del área de trabajo. • Pausas activas. • Uso de EPP detallados en el punto 2. |
| 18. | <p>TERMINO DE JORNADA</p> <p>Al finalizar la jornada, el personal ordena el área donde se ejecutó la labor asegurándose de no dejar materiales y herramientas en el suelo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel, golpes, cortes. | <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza en el área (material disperso). • Accesos libres en todo momento • Segregación de residuos in situ. |

| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------|--------------|
|  | PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO - PETS | | | Shoutem Perú |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | |
| | Código: MYV-PETS-SSO-022 | Versión: 01 | Páginas: 14 de 14 | |
| | Área: Ejecución/Ingeniería | | Fecha: 16/03/2022 | |

| 5 | RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTIVIDAD | PERSONAL (CARGO DE QUIENES REALIZAN LA ACTIVIDAD) |
|------|--|---|
| 5.1 | No se ejecutará el trabajo si las unidades, equipos y/o las herramientas a utilizar, no se encuentran en buenas condiciones. | Supervisor de Área Operarios |
| 5.2 | No se realizará el transporte de personal hacia las áreas de trabajo si no hacen uso del cinturón de seguridad. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.3 | Detener la marcha en condiciones subestándares. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.4 | Prohibido trasladar personal en caso de vientos fuertes (vientos Paracas) | Conductor |
| 5.5 | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en caliente JU-SSO-STD-009 (TRABAJOS EN CALIENTE). | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.6 | Los operarios deberán de contar con capacitación aprobada en trabajos en altura estándar JU-SSO-STD-020 (TRABAJOS EN ALTURA). | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.7 | Si la ejecución de tarea no reúne las condiciones de seguridad NO EJECUTARLO. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.8 | No realizar el trabajo sin antes haber realizar el IPERC Continuo, PETAR u otro Permiso antes de realizar la tarea según aplique. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.9 | No se realizará el trabajo sin haber capacitado al Personal en el presente procedimiento. | Supervisor de Área / Operarios |
| 5.10 | En caso de alerta por presencia de "Tormentas Eléctricas" Activar el Estándar JU-SSO-STD-041 concerniente a Protección ante Tormentas Eléctricas, paralizar la actividad dirigirse a la zona de Refugio. | Supervisor de Área/ Supervisor SSOMA |

Anexo 7. Reporte de incidentes 2021

| REPORTE DE INCIDENTES 2021 | | | |
|----------------------------|---|------------|-----------------|
| ITEM | INCIDENTE | FECHA | COSTO INCURRIDO |
| 1 | Cuando la grúa hacia el izaje de un reductor del motor eléctrico, en la maniobra chocó con la estructura de la nave | 2/02/2021 | 895.00 |
| 2 | En cuanto retrocedía el camión grúa para posicionarse en el taller, impactó con la pared y rompió parte de la cobertura | 17/04/2021 | 2,354.00 |
| 3 | Después de haber cargado una caja de 4 metros de largo con el montacarga, se choca con un personal de mantenimiento, consecuencias: lesiones de segundo grado y descanso médico al personal afectado. | 5/07/2021 | 1,895.00 |
| 4 | Al hacer la maniobra con el teclé, el personal sufre atrapamiento en la cadena, grúa por operación mecánica, lesiones de primer grado y descanso médico al personal afectado | 13/10/2021 | 1,356.00 |
| 5 | Al alargar la pluma del camión grúa, esta hace contacto con la estructura de la nave por el espacio reducido | 16/11/2021 | 0.00 |
| 6 | La montacarga después de trasladar un motor eléctrico, recibe una llamada telefónica distrayéndose e impactando con una mesa de trabajo | 29/11/2021 | 825.00 |
| 7 | Cuando se realizaba la operación con la grúa pescante mecánico, el personal sufre descompostura por el esfuerzo de jalar y maniobrar la grúa | 3/12/2021 | 0.00 |

Anexo 8. Reporte de incidentes 2022

| REPORTE DE INCIDENTES 2022 | | | |
|----------------------------|--|------------|-----------------|
| ITEM | INCIDENTE | FECHA | COSTO INCURRIDO |
| 1 | Cuando se realizaba el giro del brazo de la grúa pescante, se queda paralizada con carga de izaje. Se le realizó el mantenimiento y se repuso la energía | 29/11/2022 | 350.00 |

Anexo 9. Costo alquiler de equipos móviles

COSTO DE ALQUILER DE EQUIPOS MOVILES

| ITEM | PARTIDAS | CUADRILLA | UNIDAD | METRADO | PRECIO UNIT. (USD) | PARCIAL (USD) | SUBTOTAL (USD) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|--------|---------|--------------------|---------------|----------------------|
| 1 | ACTIVIDADES Y PARTIDAS DE CONTROL | | | | | | |
| 1.1 | SUBCONTRATO | | | | | | |
| 1.1.1 | ALQUILER DE CAMION GRUA Y MONTACARGA | | | | | | 250.255,00 |
| 1.1.1.1 | MANO DE OBRA | Cantidad | Unidad | Metrado | P.U (USD) | Parcial (USD) | 40.880,00 |
| | Operador de Camión Grúa | 1 | DIAS | 365 | 42,00 | 15.330,00 | |
| | Operador de Montacarga | 1 | DIAS | 365 | 35,00 | 12.775,00 | |
| | Rigger de Camión Grúa | 1 | DIAS | 365 | 35,00 | 12.775,00 | |
| 1.1.1.2 | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | # Equipos | Unidad | Metrado | P.U (USD) | Parcial (USD) | 173.375,00 |
| | Camión Grúa 12T | 1 | DIA | 365 | 285,00 | 104.025,00 | |
| | Montacarga 3T | 1 | DIA | 365 | 190,00 | 69.350,00 | |
| 1.1.1.2 | CONSUMIBLE | Cantidad | Unidad | Metrado | P.U (USD) | Parcial (USD) | 36.000,00 |
| | Diesel | 10 | gal | 360 | 10,00 | 36.000,00 | |
| COSTO DIRECTO (USD) | | | | | | | 250.255,00 |
| 4 | GASTOS GENERALES (CONTRACTUAL) | | | | | | 25.025,50 |
| 4.1 | Gastos Generales Contractual | | % | 10,00% | 250.255,00 | 25.025,50 | |
| 5 | UTILIDAD CONTRACTUAL | | | | | | 12.512,75 |
| | | | % | 5,00% | 250.255,00 | 12.512,75 | |
| COSTO TOTAL (USD) | | | | | | | \$ 287.793,25 |

Fuente: Costo de alquiler de equipos móviles - ELABORACION PROPIA

Nota: Los precios han sido estimados de acuerdo con el mercado nacional.

Anexo 10. Costo de implementación de grúas pescantes

| ITEM | PARTIDAS | Cuadrilla | Unidad | Metrado | Precio Unit, (USD) | Parcial (USD) | Subtotal (USD) |
|--------------|---|------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|------------------|
| 1 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | 350,00 |
| | Instalación de facilidades operativas y seguridad | | Glb | 1 | 350,00 | 350,00 | |
| 2 | ACTIVIDADES Y PARTIDAS DE CONTROL | | | | | | |
| 2.1 | SUBCONTRATO | | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 31.640,00 |
| | Subcontrato de Diseño y Memoria de calculo estructural | | Glb | 1 | 1.200,00 | 1.200,00 | |
| | Subcontrato en fabricacion de brazo pescante | | Glb | 1 | 28.565,00 | 28.565,00 | |
| | Subcontrato en fabricacion de soporte para tablero eléctrico y tuberías conduit | | Glb | 1 | 1.875,00 | 1.875,00 | |
| 2.2 | MONTAJE E INSTALACION DE BRAZO PESCANTE Y TECLE ELECTRICO | 10 | DIAS | | | | 8.369,20 |
| 2.2.1 | MANO DE OBRA | | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 6.525,00 |
| | Capataz mecánico | 0,5 | HH | 50 | 10,50 | 525,00 | |
| | Operario mecánico | 2 | HH | 200 | 10,15 | 2.030,00 | |
| | Oficial mecánico | 2 | HH | 200 | 9,85 | 1.970,00 | |
| | Operario Andamiero | 1 | HH | 100 | 10,15 | 1.015,00 | |
| | Oficial Andamiero | 1 | HH | 100 | 9,85 | 985,00 | |
| 2.2.2 | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | # Equipos | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 1.844,20 |
| | Herramientas manuales | | %M.O. | 5% | 6.525,00 | 326,25 | |
| | Andamio | 3 | DIA | 8 | 24,00 | 576,00 | |
| | Maquina de soldar 350 | 1 | DIA | 10 | 9,25 | 92,50 | |
| | Taladro Magnetico | 1 | DIA | 5 | 11,30 | 56,50 | |
| | Taladro inalémbrico 18V/1900min | 3 | DIA | 5 | 3,25 | 48,75 | |
| | Amoladora 7" | 1 | DIA | 10 | 3,24 | 32,40 | |
| | Grupo electrogeno 5Kw, 220V | 1 | DIA | 10 | 11,10 | 111,00 | |
| | Camón baranda | 1 | DIA | 2 | 190,40 | 380,80 | |
| | Camión Grua MCB | 0,5 | DIA | 2 | 220,00 | 220,00 | |
| 2.3 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE TECLE ELÉCTRICO | 25 | DIAS | | | | 15328,16 |
| 2.3.1 | MANO DE OBRA | | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 10.850,00 |
| | Capataz electricista | 0,5 | HH | 125 | 10,50 | 1312,50 | |
| | Operario electricista | 2 | HH | 500 | 10,15 | 5075,00 | |
| | Oficial electricista | 1 | HH | 250 | 9,85 | 2462,50 | |
| | Operario andamiero | 1 | HH | 100 | 10,15 | 1015,00 | |
| | Oficial andamiero | 1 | HH | 100 | 9,85 | 985,00 | |
| 2.3.2 | MATERIALES | | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 589,42 |
| | Consumibles | | %M.O. | 5% | 561,35 | 28,07 | |
| | Sellador ignifugo firestop | | und | 0,5 | 819,5 | 409,75 | |
| | Galvanox spray 400ml | | Und | 6 | 25,27 | 151,6 | |
| 2.3.3 | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | # Equipos | Unidad | Metrado | P.U(USD) | Parcial(USD) | 3.888,74 |
| | Herramientas manuales | | %M.O. | 5% | 10.850,00 | 542,50 | |
| | Detector de tensión | 1 | DIA | 3 | 15,50 | 46,50 | |
| | Pinza amperimétrica | 1 | DIA | 4 | 12,35 | 49,40 | |
| | Dobladora de tubo conduit | 1 | DIA | 20 | 13,50 | 270,00 | |
| | Terraja para tubo conduit, incluye accesorios | 2 | DIA | 20 | 9,60 | 384,00 | |
| | Tripode de tubería conduit | 1 | DIA | 20 | 9,60 | 192,00 | |
| | Sacabocado hidráulico | 1 | DIA | 10 | 15,50 | 155,00 | |
| | Amoladora angular 4 1/2" | 1 | DIA | 15 | 9,85 | 147,75 | |
| | Amoladora angular 7" | 1 | DIA | 15 | 10,26 | 153,84 | |
| | Taladro inalémbrico 18V/1900min | 2 | DIA | 20 | 3,25 | 130,00 | |
| | Aplicador firestop | 1 | DIA | 5 | 11,50 | 57,50 | |
| | Pistola de calor inalémbrica | 1 | DIA | 3 | 14,25 | 42,75 | |
| | Grupo electrégono 5Kw, 220V | 1 | DIA | 25 | 11,10 | 277,50 | |
| | Andamio certificado | 3 | DIA | 20 | 24,00 | 1.440,00 | |

| 2.4 | SUMINISTRO | Unidad | Cantidad | P.U (USD) | Parcial (USD) | 24.525,43 |
|--------------------------|--|--------|----------|----------------------------|---------------|-------------------|
| | Tecle eléctrico de cadena con carro de traslación 1Tn, 220380-440V, 60Hz, IP54; industria americana, marca Konecranes | Und | 6 | 1.850,00 | 11.100,00 | |
| | Sistema de cable festoon, incluye Perfil de rodadura tipo C, soportes, Conjunto brida, carro portable de arrastre y fijo, cable plano 4x4mm2, limitador de roldana 1 paso para tecla eléctrico, topes amortiguadores mecánicos, cable 1.5mm2 | Glb | 6 | 672,00 | 4.032,00 | |
| | Control remoto inalámbrico IP65 para tecla eléctrico con botonera de subida-bajada / izquierda-derecha / norte-sur / encendido-apagado, incluye mando de repuesto + receptor | Und | 6 | 215,50 | 1.293,00 | |
| | Perno de grado para estructura polipasto | Und | 100 | 12,32 | 1.232,00 | |
| | Tubería galvanizada conduit RGS 1 1/2"x3000mm | Und | 25 | 20,30 | 507,50 | |
| | Tubería galvanizada conduit RGS 1"x3000mm | Und | 32 | 9,85 | 315,20 | |
| | Tubería flexible conduit con forro PVC 1 1/2" | m | 50 | 8,32 | 416,00 | |
| | Tubería flexible conduit con forro PVC 1" | m | 30 | 3,45 | 103,50 | |
| | Unión conduit acero galvanizado RGS 1 1/2" | Und | 25 | 1,15 | 28,75 | |
| | Unión conduit acero galvanizado RGS 1" | Und | 35 | 1,24 | 43,40 | |
| | Abrazadera 1 1/2" para riel unistrut con perno y tuerca | Und | 50 | 2,15 | 107,50 | |
| | Abrazadera 1" para riel unistrut con perno y tuerca | Und | 40 | 1,42 | 56,80 | |
| | Conector recto hermético liquid tight 1 1/2" | Und | 30 | 4,65 | 139,50 | |
| | Conector recto hermético liquid tight 1" | Und | 20 | 4,32 | 86,40 | |
| | Riel unistrut 40x40x3000mm P1000 | Und | 5 | 21,30 | 106,50 | |
| | Caja condulet galvanizada tipo LR 1 1/2' | Und | 10 | 21,30 | 213,00 | |
| | Caja condulet galvanizada tipo LB 1 1/2' | Und | 10 | 21,30 | 213,00 | |
| | Caja condulet galvanizada tipo LB 1" | Und | 8 | 12,36 | 98,88 | |
| | Caja condulet galvanizada tipo LC T' | Und | 12 | 12,36 | 148,32 | |
| | Autoperforante punta broca inox 14x1" | Und | 2 | 31,24 | 62,48 | |
| | Perno hexagonal inox 1/2"x2" con tuerca y arandela | Und | 50 | 1,85 | 92,50 | |
| | Perno 1/2"x2" para riel unistrut con arandela y tuerca resorte | Und | 30 | 2,95 | 88,50 | |
| | Perno hexagonal inox 1/41x2" con tuerca y arandela | Und | 50 | 1,97 | 98,50 | |
| | Terminal aislado secc. 6mm2 tipo Pin | Glb | 1 | 4,58 | 4,58 | |
| | Terminal aislado secc. 2.5mm2 tipo Pin | Glb | 1 | 4,62 | 4,62 | |
| | Cable eléctrico 5x6mm2, N2XY | m | 300 | 7,12 | 2.136,00 | |
| | Tablero metálico adosado IP66 con equipamiento eléctrico de fuerza | Und | 6 | 299,50 | 1.797,00 | |
| 3 | Alquiler de grúa móvil | | | | | 7000,00 |
| | Grúa telescópica 50 Ton | DIA | 7 | 1000,00 | 7000,00 | |
| | | | | COSTO DIRECTO (USD) | | 87.212,79 |
| 4 | GASTOS GENERALES | | | | | 8.721,28 |
| 4.1 | Gastos Generales Contractual | % | 10,00% | 87212,79 | 8.721,28 | |
| 5 | UTILIDAD | | | | | 4.360,64 |
| | | % | 5,00% | 87212,79 | 4.360,64 | |
| COSTO TOTAL (USD) | | | | | \$ | 100.294,71 |

Fuente: Costo de alquiler de equipos móviles - ELABORACION PROPIA

Nota: Los precios han sido estimados de acuerdo con el mercado nacional.

Anexo 11. Certificado de trabajo Asistente de Ingeniería y Jefe de Planta.



LIMA 22 DE DICIEMBRE DEL 2022

CERTIFICADO DE TRABAJO

POR MEDIO DEL PRESENTE CERTIFICAMOS A QUE VICTOR MANUEL APARCANA GARCIA CON DNI N° 72978932
PRESTA SUS SERVICIOS EN NUESTRA EMPRESA, DESEMPEÑÁNDOSE COMO :

ASISTENTE DE INGENIERÍA DESDE AGOSTO DEL 2018 HASTA JUNIO DEL 2021.

JEFE DE PLANTA DESDE JUNIO 2021 HASTA DICIEMBRE 2022.

HA DEMOSTRADO RESPONSABILIDAD EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES ENCOMENDADAS, ADEMÁS DE
PUNTUALIDAD Y DISPOSICIÓN AL TRABAJO EN EQUIPO.

SE EXPIDE LA PRESENTE A SOLICITUD DEL INTERESADO PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE

MyV COMEIMPRO S.A.C.

ATENTAMENTE,

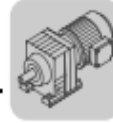
IVAN MEDINA VÁSQUEZ

GERENTE GENERAL

CEL: 963655736 - 963655743

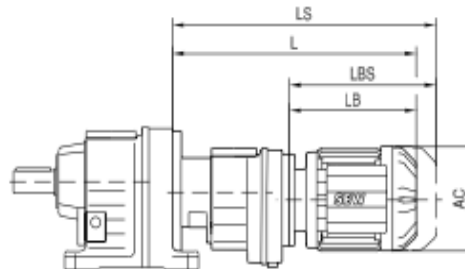
Anexo 12. Catálogo de motorreductor sew-eurodrive

R..DR
R..DR.. [mm]



9

01 131 00 06


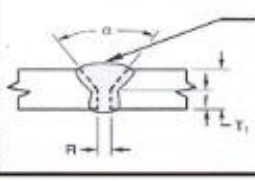


| (→ (1) 129) | | AC | L | LS | LB | LBS |
|-------------|------------|-----|-----|------|-----|-----|
| R..27R17 | DR63.. | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| R..37R17 | DR63.. | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| | DR71S.. | 139 | 335 | 403 | 160 | 228 |
| R..47R37 | DR63.. | 132 | 356 | 411 | 191 | 246 |
| R..57R37 | DR71S.. | 139 | 367 | 435 | 202 | 270 |
| R..67R37 | DR71M | 139 | 392 | 460 | 227 | 295 |
| | DR63.. | 132 | 356 | 411 | 191 | 246 |
| | DR71S.. | 139 | 367 | 435 | 202 | 270 |
| | DR71M | 139 | 392 | 460 | 227 | 295 |
| R..77R37 | DR80S.. | 156 | 401 | 482 | 236 | 317 |
| | DR63.. | 132 | 348 | 403 | 191 | 246 |
| | DR71S.. | 139 | 359 | 427 | 202 | 270 |
| | DR71M.. | 139 | 384 | 452 | 227 | 295 |
| R..87R57 | DR80S.. | 156 | 393 | 474 | 236 | 317 |
| | DR80M.. | 156 | 424 | 505 | 267 | 348 |
| | DR63.. | 132 | 401 | 456 | 185 | 240 |
| | DR71S.. | 139 | 412 | 479 | 196 | 263 |
| | DR71M.. | 139 | 437 | 504 | 221 | 288 |
| R..97R57 | DR80S.. | 156 | 446 | 527 | 230 | 311 |
| | DR80M.. | 156 | 477 | 558 | 261 | 342 |
| | DR90M.. | 179 | 478 | 572 | 262 | 356 |
| | DR63.. | 132 | 396 | 451 | 185 | 240 |
| | DR71S.. | 139 | 407 | 474 | 196 | 263 |
| | DR71M.. | 139 | 432 | 499 | 221 | 288 |
| | DR80S.. | 156 | 441 | 522 | 230 | 311 |
| | DR80M.. | 156 | 472 | 553 | 261 | 342 |
| | DR90M.. | 179 | 473 | 567 | 262 | 356 |
| R..107R77 | DR90L.. | 179 | 493 | 587 | 282 | 376 |
| | DR100M.. | 197 | 523 | 617 | 312 | 406 |
| | DR63.. | 132 | 426 | 481 | 179 | 234 |
| | DR71S.. | 139 | 437 | 504 | 190 | 257 |
| | DR71M.. | 139 | 462 | 529 | 215 | 282 |
| | DR80S.. | 156 | 470 | 551 | 223 | 304 |
| R..137R77 | DR80M.. | 156 | 501 | 582 | 254 | 335 |
| | DR90M.. | 179 | 501 | 595 | 254 | 348 |
| | DR90L.. | 179 | 521 | 615 | 274 | 368 |
| | DR100M.. | 197 | 551 | 645 | 304 | 398 |
| | DR100LC.. | 197 | 581 | 675 | 334 | 428 |
| | DR63.. | 132 | 419 | 474 | 179 | 234 |
| | DR71S.. | 139 | 430 | 497 | 190 | 257 |
| R..147R77 | DR71M.. | 139 | 455 | 522 | 215 | 282 |
| | DR80S.. | 156 | 463 | 544 | 223 | 304 |
| | DR80M.. | 156 | 494 | 575 | 254 | 335 |
| | DR90M.. | 179 | 494 | 588 | 254 | 348 |
| | DR90L.. | 179 | 514 | 608 | 274 | 368 |
| | DR71S.. | 139 | 367 | 435 | 202 | 270 |
| R..147R87 | DR71M.. | 139 | 392 | 460 | 227 | 295 |
| | DR80S.. | 156 | 401 | 482 | 236 | 317 |
| | DR80M.. | 156 | 424 | 505 | 267 | 348 |
| | DR90M.. | 179 | 486 | 580 | 254 | 348 |
| | DR90L.. | 179 | 506 | 600 | 274 | 368 |
| | DR100M.. | 197 | 536 | 630 | 304 | 398 |
| | DR100LC.. | 197 | 566 | 660 | 334 | 428 |
| | DR132S.. | 221 | 611 | 723 | 379 | 491 |
| | DR90M.. | 179 | 530 | 624 | 250 | 344 |
| | DR90L.. | 179 | 550 | 644 | 270 | 364 |
| | DR100M.. | 197 | 580 | 674 | 300 | 394 |
| R..167R97 | DR100LC.. | 197 | 610 | 704 | 330 | 424 |
| | DR132S.. | 221 | 654 | 766 | 374 | 486 |
| | DR132MMC.. | 221 | 704 | 816 | 424 | 536 |
| | DR160.. | 272 | 745 | 882 | 465 | 602 |
| | DR71M.. | 139 | 529 | 596 | 204 | 271 |
| | DR80S.. | 156 | 538 | 619 | 213 | 294 |
| | DR80M.. | 156 | 569 | 650 | 244 | 325 |
| | DR90M.. | 179 | 569 | 663 | 244 | 338 |
| | DR90L.. | 179 | 589 | 683 | 264 | 358 |
| | DR100M.. | 197 | 619 | 713 | 294 | 388 |
| R..167R107 | DR100LC.. | 197 | 649 | 743 | 324 | 418 |
| | DR132S.. | 221 | 694 | 806 | 369 | 481 |
| | DR132MMC.. | 221 | 744 | 856 | 419 | 531 |
| | DR160.. | 272 | 785 | 922 | 460 | 597 |
| | DR90L.. | 179 | 649 | 734 | 258 | 352 |
| | DR100M.. | 197 | 670 | 764 | 288 | 382 |
| | DR100LC.. | 197 | 700 | 794 | 318 | 412 |
| R..167R177 | DR132S.. | 221 | 745 | 857 | 363 | 475 |
| | DR132MMC.. | 221 | 795 | 907 | 413 | 525 |
| | DR160.. | 272 | 836 | 973 | 454 | 591 |
| | DR180M.. | 317 | 922 | 1121 | 540 | 739 |
| | DR90L.. | 179 | 514 | 608 | 274 | 368 |
| | DR100M.. | 197 | 551 | 645 | 304 | 398 |

| (→ (1) 129) | | AC | L | LS | LB | LBS |
|-------------|------------|-----|-----|------|-----|-----|
| R..137R77 | DR100M.. | 197 | 544 | 638 | 304 | 398 |
| R..137R77 | DR100LC.. | 197 | 574 | 668 | 334 | 428 |
| | DR132S.. | 221 | 619 | 731 | 379 | 491 |
| | DR132M.. | 221 | 669 | 789 | 429 | 541 |
| R..147R77 | DR63.. | 132 | 411 | 466 | 179 | 234 |
| | DR71S.. | 139 | 422 | 489 | 190 | 257 |
| | DR71M.. | 139 | 447 | 514 | 215 | 282 |
| | DR80S.. | 156 | 455 | 536 | 223 | 304 |
| | DR80M.. | 156 | 486 | 567 | 254 | 335 |
| | DR90M.. | 179 | 486 | 580 | 254 | 348 |
| | DR90L.. | 179 | 506 | 600 | 274 | 368 |
| | DR100M.. | 197 | 536 | 630 | 304 | 398 |
| | DR100LC.. | 197 | 566 | 660 | 334 | 428 |
| | DR132S.. | 221 | 611 | 723 | 379 | 491 |
| R..147R87 | DR90M.. | 179 | 530 | 624 | 250 | 344 |
| | DR90L.. | 179 | 550 | 644 | 270 | 364 |
| | DR100M.. | 197 | 580 | 674 | 300 | 394 |
| | DR100LC.. | 197 | 610 | 704 | 330 | 424 |
| | DR132S.. | 221 | 654 | 766 | 374 | 486 |
| | DR132MMC.. | 221 | 704 | 816 | 424 | 536 |
| R..167R97 | DR160.. | 272 | 745 | 882 | 465 | 602 |
| | DR71M.. | 139 | 529 | 596 | 204 | 271 |
| | DR80S.. | 156 | 538 | 619 | 213 | 294 |
| | DR80M.. | 156 | 569 | 650 | 244 | 325 |
| | DR90M.. | 179 | 569 | 663 | 244 | 338 |
| | DR90L.. | 179 | 589 | 683 | 264 | 358 |
| | DR100M.. | 197 | 619 | 713 | 294 | 388 |
| | DR100LC.. | 197 | 649 | 743 | 324 | 418 |
| R..167R107 | DR132S.. | 221 | 694 | 806 | 369 | 481 |
| | DR132MMC.. | 221 | 744 | 856 | 419 | 531 |
| | DR160.. | 272 | 785 | 922 | 460 | 597 |
| | DR90L.. | 179 | 649 | 734 | 258 | 352 |
| R..167R177 | DR100M.. | 197 | 670 | 764 | 288 | 382 |
| | DR100LC.. | 197 | 700 | 794 | 318 | 412 |
| | DR132S.. | 221 | 745 | 857 | 363 | 475 |
| | DR132MMC.. | 221 | 795 | 907 | 413 | 525 |
| | DR160.. | 272 | 836 | 973 | 454 | 591 |
| | DR180M.. | 317 | 922 | 1121 | 540 | 739 |

9

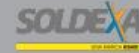
Anexo 13. Especificación del procedimiento de soldadura

|  <p>MyV COMEIMPRO S.A.C.</p> | Welding Procedure Specification (WPS): Yes <input checked="" type="checkbox"/> Prequalified <input type="checkbox"/> (AWS D1.1 / D1.1M : 2015) Qualified by Testing <input checked="" type="checkbox"/> | | WPS N°: WPS-004-17 | | | | | |
|---|---|--|--|-----------------|----------------------|-----------|-----------------------|---|
| | Procedure Qualification Records (PQR): Yes <input type="checkbox"/> (AWS D1.1 / D1.1M : 2015) | | Revision: 01 Date: 09-03-22 | | | | | |
| | | | Page: 1 of 1 | | | | | |
| Company Name: MyV COMEIMPRO S.A.C. Welding Process(es): GMAW-S (short circuit arc) Supporting PQR N°(s): PQR-004-17 | | Identification N°: WPS-004- Revision: 01 Date: 09-03-22 By: Mendoza Ravello, Jorge Authorized by: Luis Vasquez Date: 09-03-22 | | | | | | |
| JOINT DESIGN USED Type: CJP: Butt joint, Single V-groove weld | | | | | | | | |
| Single: <input checked="" type="checkbox"/> Double Weld: <input type="checkbox"/> Backing: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> | | Type: Manual: <input type="checkbox"/> Semi-Automatic: <input checked="" type="checkbox"/> Machine: <input type="checkbox"/> Automatic: <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Backing Material: Weld Metal or Base Metal Root Opening: 0 to 3mm Root Face Dimension: 0 to 3mm Groove Angle: 60° (+10°, -0°) Radius (J-U): N/A Back Gouging: Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Method: Grinding | | POSITION Position of Groove: Vertical Fillet: --- Vertical Progression: Up <input checked="" type="checkbox"/> Down <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| BASE METALS Material Spec.: ASTM A 36 / ASTM A 36 or Any Group I Steel to Any Group I Steel Type or Grade: --- / --- Thickness Range (Base Metal): --- Groove: 3mm<= W<= 25mm Fillet: All Diameter (Pipe): --- | | ELECTRICAL CHARACTERISTICS Transfer Mode (GMAW): Short-Circuiting <input checked="" type="checkbox"/> Globular <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Pulsed <input type="checkbox"/> Current: AC <input type="checkbox"/> DCEP <input checked="" type="checkbox"/> DCEN <input type="checkbox"/> Power Source: CC <input type="checkbox"/> CV <input checked="" type="checkbox"/> Other: --- Tungsten Electrode (GTAW): Size: N/A Type: N/A | | | | | | |
| FILLER METALS AWS Specification: A 5.18 AWS Classification: ER 70S-6 Size of Filler Metal: 1,2mm Thickness Range (Weld Metal): --- Groove: 3mm<= W<= 25 mm Minimum fillet weld size: 6 mm | | TECHNIQUE Stringer or Weave Bead: Weave Bead Multi-pass or Single Pass (per side): --- Number of Electrodes: 1 Electrode Spacing: Longitudinal: N/A Lateral: N/A Angle: N/A Contact Tube to Work Distance: --- Peening: N/A Interpass Cleaning: Grinding and/or brushing | | | | | | |
| SHIELDING Flux: --- Gas: Ar / CO₂ Composition: 80% / 20% Electrode-Flux (Class): --- Flow Rate: 24-45 CFH Gas Cup Size: --- | | POSTWELD HEAT TREATMENT Temp.: N/A Time: N/A | | | | | | |
| PREHEAT Preheat Temp., Min: --- Interpass Temp., Min: --- Max: --- | | | | | | | | |
| WELDING PROCEDURE | | | | | | | | |
| Pass or Weld Layer(s) | Process | Filler Metals | | Current | | Volts (V) | Travel Speed (cm/min) |  |
| | | Class | Diam. | Type & Polarity | Amp (A) | | | |
| 1 | GMAW-S | ER 70S-6 | 1,2 | DCEP | 132-162 | 17-22 | 10-13 | |
| 2 | GMAW-S | ER 70S-6 | 1,2 | DCEP | 147-179 | 19-23 | 10-14 | |
| 3 | GMAW-S | ER 70S-6 | 1,2 | DCEP | 147-179 | 19-23 | 10-15 | |
| 4 | GMAW-S | ER 70S-6 | 1,2 | DCEP | 132-162 | 17-22 | 10-16 | |
| Joint Details: | | | | | | | | |
| V-B° REALIZADO POR: | | V-B° REVISADO POR: | | | V-B° AUTORIZADO POR: | | | |

Revisado por: **Raymundo Ramon**
 CMV / 107124
 09/03/22

Anexo 14. Ficha técnica del material de aporte utilizado

ACERO AL CARBONO
ALAMBRES SÓLIDOS Y VARILLAS (GMAW/GTAW)



SOLDAMIG ER70S-6

Alambre macizo para la soldadura de aceros al carbono o de baja aleación por el proceso MAG. Su contenido de silicio y manganeso le confiere excelentes propiedades desoxidantes, lo que asegura una soldadura libre de porosidades en una variedad de trabajos. Está diseñado para aplicaciones en donde se requieren eficiencia y alto grado de deposición.

| Especificaciones | |
|------------------|-------------------------------------|
| Clasificaciones | AWS A5.18 / ASME SFA-5.18 : ER70S-6 |
| Aprobaciones | ABS 3SA : ABS 3SA |

Las aprobaciones se basan en la ubicación de la fábrica. Póngase en contacto con ESAB para obtener más información.

| Propiedades típicas de Tensión | | | | |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| Condición | Límite de flujo | Resistencia a la tracción | Alargamiento | Tipo de corriente CA/CD /CC (+)(-) |
| Como queda soldado | 410 MPa | 497-552 MPa | 22 % | CC(+) |

| Teste Charpy | | |
|--------------------|-----------------------|------------------|
| Condición | Temperatura de prueba | Valor de impacto |
| Como queda soldado | -20 °C | 81 J |

| Depósito | | |
|----------|-----------|---------|
| Diámetro | Corriente | Tensión |
| 0.8 mm | 80-160 A | 17-21 V |
| 1 mm | 90-190 A | 18-24 V |
| 1.2 mm | 130-330 A | 19-31 V |