

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 1 de 60



PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO

EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS PETS - 28

Realizado por:	Antonio Sanchez-Bravo Martinez Técnico Prevención de Riesgos Laborales	
Revisado por:	Gustavo de la Rocha Ferrero Jefe Operaciones Pozos y Chimeneas	
Aprobado por:	Jorge Villa Cano Director Facultativo Túneles, Pozos y Chimeneas	

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 2 de 60

Nº Revisión	Fecha	Modificaciones respecto revisión anterior
0	18-06-2025	Creación del documento
1	26-06-2025	Se añade la unidad de obra Sellado hormigón Proyectado Se añade el apartado describe los elementos auxiliares para el ingreso y salida del personal al interior de los pozos. Se añade el apartado donde se describe los medios auxiliares de izado de cargas
2	11-07-2025	Se añade la definición de "CABESTRANTE" Se añade el apartado 13 "Actuación en caso de emergencia"
3	09-08-2025	Se añade responsabilidades de Jefe Izaje Se añade apartado 6.4 "Excavación mecánica" Se actualiza el apartado 6.6 Carga y disparo voladura" Se actualiza el punto 10 "Instalaciones auxiliares", añadiendo el uso de cabestrante auxiliar Se añade los anexos: DIS-33 DIS-34 y DIS-35
4	11-08-2025	Se añade el 17: Revisión y mantenimiento equipos y maquinaria
5	14-08-2025	Se actualiza el punto 7 Medidas preventivas para cada fase de ciclo. Se actualiza el punto 8 Medio Auxiliares ingreso pozos y chimeneas.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 3 de 60

INDICE

1. OBJETO	5
2. ALCANCE.....	5
3. DEFINICIONES	5
4. REFERENCIAS LEGISLATIVAS.....	6
5. RESPONSABILIDADES	8
6. DESARROLLO	13
6.1 INSTALACIÓN BROCAL POZO	14
6.2 INGRESO Y SALIDA DEL POZO	14
6.3 TAPÓN DE SEGURIDAD.....	15
6.4 EXCAVACIÓN MECÁNICA.....	16
6.5 PERFORACIÓN BARRENOS.....	17
6.6 CARGA Y DISPARO VOLADURA	17
6.7 VENTILACIÓN Y EVACUACIÓN GASES	19
6.8 SANEAMIENTO Y DESESCOMBRO.....	19
6.9 HORMIGÓN PROYECTADO (SELLADO/GUNITADO)	20
6.10 INSTALACIÓN PERNOS SOSTENIMIENTO	21
6.11 COLOCACIÓN CERCHAS Y/O MALLA METÁLICA	22
6.12 TRABAJOS DE CALIDAD Y TOPOGRAFÍA.....	23
7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CONTROL DURANTE ACTIVIDADES	23
7.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA.....	24
7.2 PERFORACIÓN BARRENOS.....	25
7.3 CARGA VOLADURA.....	26
7.4 DESESCOMBRO Y SANEAMIENTO.....	28
7.5 INSTALACIÓN E INYECCIÓN PERNOS	29
7.6 PROYECCIÓN HORMIGÓN.....	30
7.7 INSTALACIÓN CERCHAS Y MALLAS.....	31
8. MEDIOS AUXILIARES INGRESO POZOS Y CHIMENAS	32

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 4 de 60

8.1	ANDAMIOS ESCALERA (ESCALAS):.....	32
8.2	PLATAFORMA MOTORIZADA COLGADA (ELEVADOR):	33
8.3	PÓRTICO CABESTRANTE (JAULA TRASLADO)	34
9.	MEDIOS AUXILIARES PARA ELEVACIÓN CARGAS	35
9.1	GRÚA AUTOPROPULSADA	36
9.2	GRÚA TORRE.....	37
9.3	PÓRTICO-CABESTRANTE INTERIOR	38
9.4	BRAZO PESCANTE (CABESTRANTE AUXILIAR)	39
10.	INSTALACIONES DE SERVICIOS AUXILIARES POZO	39
10.1	SISTEMA VENTILACIÓN SOPLANTE	40
10.2	SISTEMA ILUMINACIÓN.....	40
10.3	DUCTOS Y MANGUERAS (AIRE – AGUA)	41
11.	IZADO DE CARGAS Y TRASLADO DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	41
11.1	COMUNICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN MANIOBRAS IZAJE	42
11.2	ELEMENTOS DE IZAJE	43
12.	TRABAJOS CON CESTA SUSPENDIDA SOBRE GRÚA	45
12.1	REQUISITOS DE LA OPERACIÓN (uso cesta suspendida sobre grúa)	46
12.2	REQUISITOS DEL EQUIPO ELEVACIÓN.....	47
12.3	REQUISITOS CESTA SUSPENDIDA	47
13.	ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA.....	48
13.1	EVACUACIÓN MEDIANTE PLATAFORMA-ASCENSOR	48
13.2	EVACUACIÓN MEDIANTE CESTA SUSPENDIDA.....	48
14.	EQUIPO DE TRABAJO / HERRAMIENTAS	49
15.	EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL	50
16.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	50
17.	REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS/MAQUINARIA	52
18.	REGISTROS Y FORMATOS	54
19.	ANEXOS	60

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 5 de 60

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene como objeto realizar una descripción del proceso constructivo y el establecimiento de las medidas preventivas y organizativas que se tendrán en cuenta durante la ejecución de los trabajos de EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO DE POZOS Y CHIMENEAS, que facilite la detección de riesgos y la implantación de medidas preventivas que agilicen la mejora continua de las condiciones de trabajo y de la calidad de los procesos.

2. ALCANCE

El presente procedimiento aplica a todos los trabajadores de OSSA, tanto al personal propio o como personal subcontratista, durante la ejecución de los trabajos de EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO DE POZOS Y CHIMENEAS que la empresa ejecuta dentro del proyecto de la Central Hidroeléctrica Salta de Chira Soria, siempre que los trabajos se realicen bajo su dirección y supervisión.

3. DEFINICIONES

- **Pozo o chimenea:** excavación vertical en el suelo, ya sea para extraer agua, petróleo u otros recursos, o como estructura de acceso a minas.
- **Brocal pozo:** es el pretil o parapeto sólido que, por seguridad y utilidad, rodea un pozo a nivel de superficie.
- **Plataforma suspendida:** plataformas motorizadas, que facilitan el movimiento vertical con la ayuda de motores, y se encuentran suspendidas de cables de acero.
- **Rigger:** En operaciones de izaje con grúas, es la persona que guía al operador de la grúa mediante señales visuales o por radio, calculando ángulos de izaje y determinando maniobras seguras.
- **Grúa Móvil:** Conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma. Posee gatos hidráulicos o estabilizadores que evitan el vuelco.
- **Cabestrante:** tambor o carrete giratorio, conectado a un motor que puede ser eléctrico, hidráulico o manual, capaz de enrollar un cable de acero que se utiliza para izar o arrastrar la carga.
- **Eslingas de Cadenas:** Es una eslinga compuesta por eslabones de acero que permite enganchar una carga a un gancho de izado o de tracción que puede ser de 1, 2 y 4 ramales.
- **Plan de Izaje:** Es una planificación ordenada y detallada de las maniobras a realizar cuando se utilizará una grúa para maniobras de izaje.
- **Estrobos:** Un estrobo es un tramo relativamente corto de un material flexible y resistente (típicamente cable de acero), con sus extremos en forma de "ojales" debidamente preparados para sujetar una carga y vincularla con el equipo de izaje que

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 6 de 60

ha de levantarla, de modo de constituir una versátil herramienta para el levantamiento de cargas.

- **Grilletes:** Arco de hierro semicircular, con sus extremos unidos por un perno, para asegurar un anclaje.
- **Voladura:** Es el proceso que comprende todas las operaciones necesarias para fragmentar roca mediante el uso de explosivos, de manera que pueda ser adecuadamente extraída por un equipo de carguío.
- **Barreno sin detonar:** son aquellos explosivos que aún mantienen su capacidad de detonación.
- **Lechada:** mezcla de cemento y agua, utilizado para anclar los pernos de fortificación al macizo rocoso dentro de la perforación.
- **Pernos sostenimiento:** barra de fierro de diferente diámetro y longitud según especificación técnica que se utiliza como elemento de fortificación en labores subterráneas. Estos bulones van anclados a la roca con lechada de cemento.
- **AST (Análisis Seguro de Trabajo).** Es un procedimiento sistemático para identificar peligros y riesgos asociados con tareas específicas, con el objetivo de desarrollar medidas de control que minimicen la probabilidad de accidentes o incidente

4. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

Durante la realización de los trabajos objeto de este procedimiento, se tendrán en cuenta los requisitos legales y normativos recogidos en la legislación vigente. (Listado no exhaustivo ni excluyente)

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre de reforma del Marco Normativo de la Prevención De Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden sobre "Reglamento de seguridad en el trabajo en la industria de las construcción y obras públicas. Orden de 20-05-1952
- Ley 42/1997 de 14/11/1997, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE 15/11/1997)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 7 de 60

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1.997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 88/1990 sobre protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades (BOE 27/01/1990).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. (BOE 07/10/1997)
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- GTET. Anexo II Condiciones de utilización de equipos de trabajo para elevación de cargas.
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC 04.3.01), condiciones de seguridad para maquinaria extracción.
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC 04.4.01), condiciones de seguridad aplicables a los cables de acero empleados como cables de extracción en instalaciones de transporte verticales.
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC 04.5.01), condiciones de seguridad en la circulación por pozos del personal y materiales.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 8 de 60

- Instrucción Técnica Complementaria (ITC 04.3.01), condiciones de seguridad para maquinaria extracción.
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC 04.3.01), condiciones de seguridad que deben cumplir los pozos de acceso a las labores subterráneas.

5. RESPONSABILIDADES

a) Jefe proyecto/obra:

- Planificar y liderar la ejecución de la obra durante el desarrollo de los trabajos
- Asegurar la identificación y el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos aplicables durante la realización de los trabajos.
- Proveer y asignar los recursos de equipos y maquinarias para la correcta ejecución de los trabajos.
- Proveer y asignar los recursos humanos y técnicos, para asegurar un adecuado desarrollo de los trabajos.
- Proveer los insumos y materiales necesarios
- Informar a la gerencia de área el desarrollo de la obra
- Aprobar las actualizaciones de los planes y documentos generados en la obra para la ejecución eficaz y eficiente de la obra.
- Liderar y realizar las acciones correctivas ante No conformidades, identificados durante la realización de los trabajos.

b) Facultativo / jefe producción:

- Será responsable de desempeñarse de forma coherente el proyecto de ejecución del proyecto de excavación de pozos y chimeneas.
- Planificar los trabajos de excavación y sostenimiento con la anticipación requerida.
- Apoyar al personal que desarrolla el proyecto, asegurando el suministrando recursos cuando sea solicitado.
- Tomar conocimiento de las posibles observaciones del personal involucrado en la realización de la tarea.
- Difundir el presente procedimiento en terreno a todo personal directo de la ejecución de los trabajos.
- Cumplir con las medidas de control ambientales antes, durante el desarrollo de las actividades, dando aviso oportuno de los hallazgos ambientales.
- Deberá cumplir todos los reglamentos y disposiciones legales dispuestos en el RGNBSM, más los reglamentos y disposiciones del mandante y los propios de la empresa.
- Deberá revisar en terreno que las instrucciones y cálculos de explosivos se cumplan.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 9 de 60

- Deberá llevar un registro de los factores de carga, diagrama de disparo, carguío de explosivos y control general de esta actividad.
- Entregar a supervisión los protocolos en forma oportuna, clara y precisa, previa inspección y coordinación en terreno.
- Coordinar con el mandante y empresas involucradas en el área, permisos y envíos de protocolos en forma oportuna.
- Entregar en forma física la malla a tronar en el día al supervisor de tronadura.
- Detectar y realizar acciones correctivas ante Hallazgos.

c) Encargado y/o capataz:

- Conocer, instruir, capacitar, aplicar y controlar en terreno el procedimiento.
- Deberá cumplir y hacer cumplir todos los reglamentos, normas internas y protocolos de la empresa.
- Difundir y velar por el cumplimiento del procedimiento, disposiciones legales, normas y reglas contenidas en este documento.
- Revisar el área de trabajo para identificar peligros, evaluar los riesgos para la salud y la integridad física de los trabajadores, planificar el trabajo a realizar.
- Realizar Charla y permisos trabajo junto a su personal diariamente en terreno antes de ejecutar el trabajo en la zona para identificar condiciones subestándares y tomar dichas medidas de control del riesgo.
- Deberá cuidar en todo momento la seguridad propia y la de su personal a cargo generando las condiciones para ello, exigiendo en todo momento el uso apropiado y el cuidado necesario de los elementos de protección personal.
- Deberá velar por el normal desarrollo de las tareas asignadas al área de perforación y voladura, izaje de equipos y sostenimiento.
- Deberá reportar los incidentes ya sean accidentes con lesión a las personas, daño a la propiedad, fallas operacionales ocurridos en terreno y su personal a cargo
- Asegurarse que se inspeccionan periódicamente las áreas de trabajo, equipos e instalaciones, a fin de identificar acciones y condiciones inseguras para luego aplicar medidas correctivas oportunas al objeto de eliminar o controlar los riesgos que puedan ocasionar pérdidas. Una vez identificadas, y tomada las medidas de control, deberá proceder a la ejecución de las obras planificadas.
- es responsable de la instrucción específica en detalle a los trabajadores, antes de asignarles cualquier tarea.
- Revisión de check list de los equipos involucrados.
- Solicitar oportunamente los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Segregar el área a intervenir, no exponerse jamás en la línea de fuego.
- Disponer del área en condiciones para el carguío de explosivos.
- Comunicar e instruir periódicamente al personal a su cargo, la manera de ejecutar las tareas asignadas de acuerdo con este procedimiento y disposiciones operativas para el desarrollo de las actividades cuando corresponda.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 10 de 60

- Exigir el uso, cuidado y disponibilidad del estado de las herramientas de los trabajadores e inspeccionarlos. Exigir el orden y aseo en el área de trabajo.
- Supervisar el montaje de las vigas que conforman las cerchas de sostenimiento, los bulones de anclaje y la aplicación del hormigón.
- Revisar periódicamente la vigencia de todas las licencias de manipuladores de explosivos, del personal a cargo

d) Operador equipos y maquinaria:

- Es responsable de cumplir con este procedimiento y las normativas vigentes.
- Deberá chequear diariamente su equipo y completar registro (check list del equipo).
- Antes de comenzar a perforar deberán revisar meticulosamente el área a perforar, revisando si hay existencia de viseras, grietas, rocas sueltas, mal estado del piso, generando una condición segura de trabajo.
- Revisar el área de trabajo para identificar peligros, evaluar los riesgos para la salud y la integridad física de los trabajadores, planificar el trabajo a realizar (HCR). Coordinar con su supervisor directo las actividades y lugares de perforación de la jornada.
- Responsable de operar el vehículo asignado bajo las especificaciones de diseño del equipo y dar aviso inmediato ante cualquier anomalía en el equipo que pueda provocar un incidente con riesgos a las personas / medio ambiente y desarrollar medidas de control necesarias para prevenir impactos ambientales. No exponerse a la línea de fuego.
- Comunicar a su jefe directo, cualquier condición de riesgo que no están controladas o que amenacen su integridad e informar todos los incidentes del que pueda ser testigo o estar involucrado.
- Debe cumplir con las instrucciones y órdenes impartidas por su jefe directo y usar correctamente el equipo de protección personal.
- No se permitirá juegos, bromas, discusiones, agresiones o peleas en el desempeño de su trabajo.

e) Operador grúa elevación (grúa/pórtico)

- Contar con certificación y capacitación necesaria para operar grúa elevación.
- Conocer, aplicar y cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.
- Es responsable del equipo que opera y de todos los desperfectos ocasionados por negligencia y/o mala operación de éste.
- Respetar la ergonomía de su equipo de trabajo, además debe asegurarse de tener su área limpia de trabajo, subir o bajar de su equipo usando los tres puntos de apoyo.
- Antes de comenzar debe revisar cuidadosamente su equipo dejando registro de chequeo, delimitar con señalética, conos y cadenas su área de trabajo.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 11 de 60

- Solo puede operar equipos a los cuales ha sido autorizado y contratado para usar. Por ningún motivo entregar su equipo a otra persona que no tenga las mismas condiciones de contratación para operar.
- Debe asegurarse de haber entendido las instrucciones de trabajo, en caso contrario o tiene dudas, debe volver a preguntar a la persona que lo está instruyendo respecto al trabajo a realizar hasta haber despejado toda duda o interrogante.
- Comunicación radial en todo momento para las operaciones que realizará.
- Participar activamente en las charlas diarias de inicio y realizar su Permiso de Izaje.

f) Jefe izaje:

- Será responsable de autorizar los izajes de las cargas, materiales y maquinaria al interior del pozo y chimenea.
- Planificar los trabajos de movimiento y traslado de materiales con la anticipación requerida.
- Aprobar y autorizar el plan de izaje para cada una de las máquinas que se vayan a emplear durante los trabajos de profundización de pozos y chimeneas.
- Apoyar al personal que desarrolla el proceso de izaje, rigger y operador grúa, asegurando el suministrando recursos cuando sea solicitado.
- Tomar conocimiento de las posibles observaciones del personal involucrado en la realización de la tarea.
- Asegurar que el personal que interviene en el proceso de traslado y movimiento de materiales y cargas conoce el sistema de señales para operaciones con grúas móvil/torre.
- Verificar que tanto el rigger como el operador del equipo de elevación de cargas dispone de la acreditación en vigor y que son competentes.
- Detendrá la actividad de traslado de cargas en presencia de vientos superiores a los 70 Km/h, cuando exista tormenta eléctrica en las proximidades (16 Km)
- No autorizará la actividad, o la suspenderá si no se dan las condiciones técnicas para realizar la operación de forma segura.

g) Coordinar de izajes (rigger):

- Contar con certificación y capacitación necesaria para realizar las labores de Rigger.
- Participar en la elaboración, revisión y aprobación del Permiso de Izamiento crítico.
- Participar en izamientos de carga de acuerdo con certificación autorizada.
- Inspeccionar y verificar los accesorios de izaje y la grúa móvil. Verificar que estos son los apropiados según lo detallado en el estudio de izamiento.
- Mantener comunicación – vía radial, telemática - con el supervisor y operador de la grúa de elevación.
- Detener las actividades de izamiento en casos que considere que la situación es inminentemente peligrosa.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 12 de 60

- Asistir y ayudar al operador de la grúa de elevación durante la operación de izado de cargas y maquinaria.
- Guiar las operaciones de izamiento de las cargas. Ninguna persona podrá suplir esta función, ya que esto crearía una situación de confusión para el operador de la grúa móvil de las demás personas involucradas en el izamiento.
- Verificar las condiciones atmosféricas, estructurales del área, previo al inicio de los trabajos.
- Delimitar, colocar barreras y señalización del área de trabajo.

h) Oficiales y trabajadores:

- Conocer y respetar el procedimiento de trabajo, participando en las actividades de difusión y capacitación.
- Realizar el chequeo previo de las herramientas, maquinaria y áreas de trabajo para comprobar que cumplen con las condiciones de seguridad.
- Participar en las reuniones y charlas pretarea y en la elaboración de los permisos de trabajo.
- Deberán velar, en todo momento, por la Seguridad Personal y la de sus compañeros de trabajo, haciendo uso permanente de los elementos de seguridad que los trabajos exigen.
- Mantendrán informados a sus superiores las anomalías encontradas en la ejecución de los trabajos, adoptando el control inmediato y avisando todo incidente que cause lesión en forma inmediata a su jefe directo.
- Durante el trabajo, no ponerse en la línea de fuego de la maquinaria y equipos de trabajo en movimiento.
- Portar y hacer uso de los implementos de seguridad personal previsto para cada actividad, no debiendo comenzar los trabajos si no disponen de dichos implementos.

i) Prevencionista de riesgos:

- Le corresponde legalmente asesorar y apoyar técnicamente en todos los aspectos de gestión de seguridad laboral, a la línea de supervisión permanentemente.
- Velar que se cumplan los aspectos legales y reglamentarios de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las normas de Reglamento Básico de Seguridad Minera aplicables a la realización de los trabajos
- Responsable de evaluar, dar cumplimiento al procedimiento y verificar en terreno el cumplimiento en los aspectos de seguridad laboral.
- Verificar los controles en terreno (Check list, permisos y AST ...). Asesorar a la línea de supervisión permanente, respecto a temas de Prevención de Riesgos y de la correcta elaboración de AST

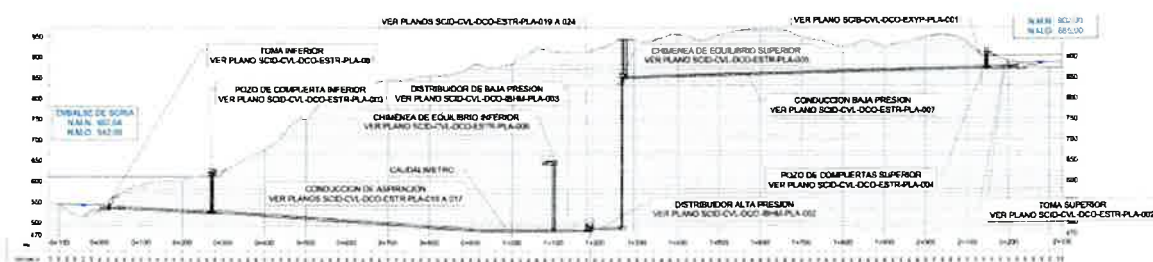
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 13 de 60

- Asegurarse de que el personal que ejecutará este trabajo haya sido instruido de acuerdo con el Procedimiento y que esté informando de los impactos ambientales asociados y las medidas de control.
- Coordinar en conjunto, con la supervisión las re-instrucciones necesarias al personal que esté involucrado. Verificar la efectividad de medidas de control y proponer mejoras al procedimiento.
- Inspeccionar el cumplimiento de las medidas preventivas de control de la contaminación en la ejecución de los trabajos, controlando los aspectos ambientales generados por la actividad. Verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales de este procedimiento.
- Deberá informar y coordinar las charlas de seguridad al personal nuevo que ingrese al proyecto, coordinando las charlas de hombre nuevo, de seguridad y medio ambiente con el jefe de Seguridad de OSSA.
- Asesorar sobre el manejo adecuado de los residuos generados y verificar su correcta disposición en áreas establecidas por el cliente.
- Detectar y realizar acciones correctivas ante hallazgos encontrados.
- Controlar cumplimiento de Normas y Procedimientos de Seguridad en Terreno.
- Asesorar al personal en la correcta utilización de herramientas y elementos de seguridad.

6. DESARROLLO

Los trabajos objeto de este procedimiento consisten la ejecución y desarrollo de cuatro pozos o chimeneas verticales dentro del proyecto Central Hidroeléctrica Salto Chira-Soria.

- Pozo de compuertas superior (Chira): L: 32 m – d: 8 m
- Pozo de compuertas inferior (Soria): L: 90 m – d: 8m
- Chimenea equilibrio superior: L: 85 m – d: 11 m
- Chimenea equilibrio inferior: L: 132 m – d: 9 m

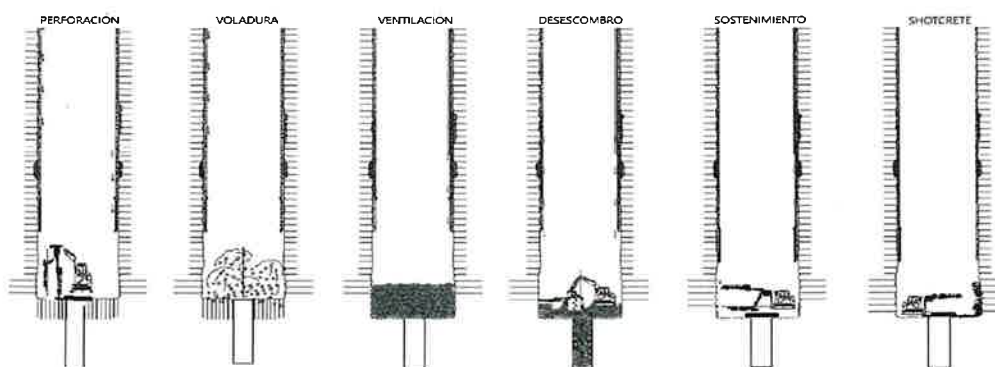


Los pozos y chimeneas se desarrollan verticalmente desde superficie, profundizando progresivamente un pozo (draft sinking). La metodología de excavación prevista para la profundización del pozo y chimenea será mediante perforación y voladura, ejecutándose pases o anillos de excavación con una longitud aproximada de 2 metros.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 14 de 60

Para el sostenimiento del terreno, está previsto emplear pernos, hormigón proyectado, y en algunos casos con refuerzos de malla metálica y marco siguiendo una secuencia cíclica.

El material de excavación será evacuado del interior del pozo a través de un taladro interior, previamente realizado mediante un Raise Boring, tirando el escombros por dicho taladro con la ayuda de una excavadora, y extrayendo el material por la parte inferior de la chimenea, haciendo uso de excavadora y camión de volteo.



Ciclo de excavación y sostenimiento – Pozos y Chimeneas

6.1 INSTALACIÓN BROCAL POZO

Una vez concluido el primer anillo de excavación, y antes de que la profundización del pozo alcance los 2 m, se instalará en todo el perímetro exterior del pozo una barrera rígida de protección, mediante hormigón armado.

Este brocal del pozo servirá de protección para evitar que personas, materiales y/o equipos de trabajo puedan caerse al interior del pozo durante los trabajos de profundización.

Dicho brocal será de una altura de 1 metro, y estará coronada con una malla metálica de triple torsión de 2 metros de altura, dejando la abertura por la que se realizará el desembarco desde la plataforma-ascensor colgado.

6.2 INGRESO Y SALIDA DEL POZO

A una distancia no inferior a los 5 metros del brocal de pozo, se ubicará el punto de embarque y desembarque de los trabajadores al interior del pozo, el cual se realizará a través de alguno de los tres medios auxiliares dispuestos para tal fin (ver apartado 8 del presente procedimiento)

Diariamente, antes de ingresar los trabajadores autorizados, en el panel dispuesto junto al punto de embarque, los trabajadores colocarán su credencial de acceso, debiendo ser recogido al salir y abandonar el pozo

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 15 de 60

No se deberá simultanear el traslado e izaje de cargas y materiales mientras dure el desplazamiento de los trabajadores desde superficie hasta la base del pozo. Para evitar que, en un eventual caso de caída o desplazamiento de la carga, ésta pueda caer sobre los trabajadores.

De forma regular se instalarán en el terreno, puntos de anclaje seguros, que se emplearán para que pueda ser usada por el rigger o encargado en caso de tener que amarrarse durante alguna de las fases, o si es necesario ingresar al pozo cuando el tapón no se encuentre posicionado.

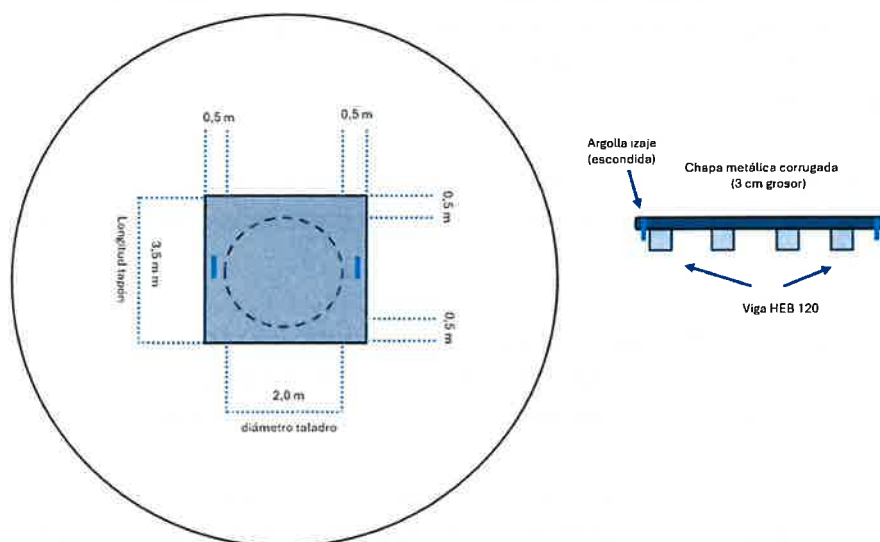
6.3 TAPÓN DE SEGURIDAD

Previo al comienzo de los trabajos de profundización, excavación y sostenimiento de los pozos, se ejecutará un taladro central (mediante técnica Raise Boring), de un diámetro aproximadamente de 2 m de diámetro.

Este taladro central discurrirá longitudinalmente por el eje del pozo, y se empleará para la evacuación y retirada del material excavado por gravedad, hasta una caverna inferior, desde donde será trasportado a superficie.

Para evitar la posible caída de personal, materiales y maquinaria a través de dicho taladro, a excepción de la fase de desescombro, el hueco central siempre estará protegido mediante un tapón metálico de protección que cubra totalmente el diámetro del taladro.

CARACTERÍSTICAS TAPÓN SEGURIDAD TALADRO CENTRAL



DIÁMETRO EXTERIOR POZO

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 16 de 60

El movimiento, colocación y posicionamiento del tapón sobre el taladro central:

- Con la ayuda de dos argollas, instalados en el tapón metálico, se amarrará el tapón al gancho del equipo de izaje (grúa torre, pórtico o grúa autopropulsada).
- El tapón descenderá por todo el pozo hasta posarse sobre la base del pozo, debiendo cubrir la totalidad del diámetro del taladro.
- La colocación del tapón central de seguridad será supervisada por el jefe de izaje (encargado) y guiada por el rigger, ubicado desde plataforma-ascensor.
- El rigger ingresará a la base del pozo, desenganchando las cadenas y liberando la grúa.

La fase de retirada del tapón se realizará inmediatamente después de terminar la carga de la voladura, y antes del disparo, siendo el rigger¹ el responsable de amarrar las cadenas a los ganchos del tapón.

Antes de autorizar el movimiento por parte de la grúa, el rigger y el encargado/capataz se ubicarán en la plataforma de ingreso al pozo (ascensor, escalera), para verificar que el izaje del tapón se realiza sin problemas.

Queda terminantemente prohibido ingresar a la base del pozo hasta que el tapón de protección no se encuentre debidamente instalado y el hueco central se encuentre protegido.

6.4 EXCAVACIÓN MECÁNICA

Los primeros metros de profundización de pozos y chimeneas se realizarán desde la superficie, empleando para ello medios de excavación mecánica tipo excavadora o similar. El número de ciclos de excavación dependerá de la calidad del terreno, de acuerdo con el estudio geotécnico del proyecto constructivo.

El equipo excavación se situará a una distancia no inferior a los 2 m del borde de la excavación, con el fin de no ejercer sobrecargas del terreno, y se operará siempre por detrás del brocal de seguridad perimetral.

Con el brazo articulado, el operador del equipo de trabajo irá arrancando y excavando el material, de forma secuencial siguiendo las indicaciones del encargado/capataz, y el material se evacuará del interior del pozo, a través de la perforación central, hasta la caverna inferior.

Durante la fase de excavación, no deberá permanecer nadie a nivel de piso en el interior del pozo. Una vez terminada la excavación, el encargado indicará al rigger que proceda con la colocación del tapón de seguridad para que quede protegido el hueco central.

¹ RIGGER: debido a la presencia de material explosivo, el rigger deberá estar en posesión de la carne de manipulador de explosivo o contar con la autorización de la dirección facultativa

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 17 de 60

Se procederá con la fase de estabilización y sostenimiento de terreno, de acuerdo con el proceso productivo, siguiendo con lo indicado en las fases de proyección hormigón, colocación cerchas/malla metálica e instalaciones de bulones de refuerzo (si procede).

6.5 PERFORACIÓN BARRENOS

Previo al inicio de los trabajos de perforación, se efectuará una inspección visual de las condiciones de terreno por parte del supervisor. Se verificará la estabilidad del suelo y de las paredes verticales del pozo próximo al área de incidencia de los trabajos.

Una vez realizada la comprobación, se procederá con el traslado (izado) del equipo de perforación desde la superficie hasta el interior del pozo, haciendo uso del medio de elevación disponible (pórtico, grúa torre o grúa autopropulsada).

Con la ayuda del carro de perforación, y siguiendo el proyecto de voladuras autorizado por la dirección facultativa, se irán realizando las diferentes perforaciones y taladros de los barrenos verticales, con una longitud máxima de 2,5 m de longitud.

El responsable de los trabajos verificará la correcta ejecución de los taladros, comenzando por las perforaciones más cercanas al cuele, y posteriormente los barrenos de carga y recorte. Se deberá verificar también, la correcta verticalidad de las perforaciones, evitando que se produzca desviaciones.

Para minimizar y controlar la generación de polvo, el equipo de perforación deberá ir dotado de sistema de aspiración y captación de polvo, y los trabajadores deberán hacer uso de máscara de protección respiratoria frente a partículas.

Durante toda esta fase perforación, el taladro central permanecerá protegido con el tapón metálico de seguridad. Debiendo verificarse que, en todo momento, el tapón se encuentra correctamente instalado.

6.6 CARGA Y DISPARO VOLADURA

Una vez terminada la perforación de los barrenos verticales, el encargado/capataz indicará al rigger que se puede proceder al retirado del equipo de perforación desde el interior del pozo hasta superficie.

Una vez terminado el traslado, ingresarán al fondo del pozo solamente el personal autorizado para el manejo del explosivo, quienes deberán contar con su licencia de manipulación de explosivo en vigor; el ingreso se realizará mediante la alguno de los medios de acceso disponible en cada fase del pozo (plataforma-ascensor, escala o cesta suspendida) .

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 18 de 60

El traslado del material para la voladura se realizará en dos fases, una primera desde el polvorín hasta el brocal del pozo, y posteriormente, desde se trasladarán hasta el interior del pozo. Para ello se emplearán vehículos y contenedores autorizados previamente por la dirección facultativa, siguiendo lo indicado en las disposiciones internas de seguridad.

Para el traslado del material explosivo hasta el interior del pozo, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- El material explosivo se trasladará en sus envases originales y se ubicará preferentemente dentro de contenedores cerrados para asegurar que puedan caerse durante el traslado.
- Los contenedores deben estar fabricados en materiales aislantes (madera, resina, plástico) con el fin de evitar corrientes estáticas.
- Si se trasladada de manera paletizada, se asegurará que el material explosivo que conforma el conjunto no pueda disgregarse o separar durante el traslado, para lo que podrán ser encintados o embreados.
- No se podrán trasladar ni mover, en el mismo contenedor o recipiente, los detonadores y los explosivos de manera conjunta.
- El explosivo permanecerá en el interior del pozo únicamente el tiempo necesario.

De acuerdo con el plan de disparo se irán rellenando cada uno de los barrenos con el material explosivo designado. Completada esta fase, los artilleros conectarán los detonadores a la línea de disparo, dejando el circuito preparado para su detonación. Durante toda esta fase de carga del explosivo, el taladro central permanecerá protegido con el tapón metálico de seguridad.

El facultativo responsable de la voladura ordenará que todo el personal abandone el lugar de trabajo, e indicará al rigger que retire del fondo del pozo los materiales, herramientas, y finalmente quitará el tapón de seguridad que cubre el taladro central.

Antes de proceder con el disparo de la voladura, el responsable verificará que todo el personal haya sido evacuado hasta superficie, que todas las instalaciones y la iluminación hayan sido desmontadas, y que el taladro central se encuentre liberado del tapón metálico.

El facultativo responsable de cada voladura establecerá, para cada voladura, donde se ubicará la zona de seguridad, informando al personal previamente, la cual estará ubicado siempre en superficie, y a una distancia no inferior a 500 m del brocal del pozo.

Antes de cada detonación, se activarán los avisos sonoros, ²se procede con el disparo de la voladura por parte del artillero jefe, y se espera el tiempo necesario para la evacuación de los gases.

2 AVISOS SONOROS: un toque largo: aviso evacuación; dos toques cortos: disparo voladura; tres toques cortos: voladura terminada

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 19 de 60

6.7 VENTILACIÓN Y EVACUACIÓN GASES

Completada con éxito la detonación, el responsable de la voladura dará la indicación de conectar el sistema de ventilación soplante para facilitar la evacuación de los gases de la voladura, así como el sistema de iluminación del pozo.

Una vez completado el tiempo de dilución de los gases, el responsable de los trabajos procederá a ingresar a la base del pozo para verificar el estado de la voladura, verificar la no existencia de barrenos fallidos, y comprobar los niveles de los gases en el fondo del pozo.

Esta verificación se realizará desde la plataforma de acceso disponible (cesta suspendida, plataforma ascensor o escala), sin descender al piso del escombros. En caso de tener que acceder al interior del pozo, deberán permanecer anclados al punto de anclaje seguro mediante línea de vida y hacer uso de arnés de seguridad.

Para garantizar una ventilación adecuada y la dilución de gases durante cualquier fase de la excavación y profundización de pozos, se requiere un monitoreo constante de los niveles de gases tóxicos. El capataz debe portar siempre un medidor de gases mientras haya trabajadores en el interior de los pozos, garantizando así la correcta dilución de los gases.

6.8 SANEAMIENTO Y DESESCOMBRO

Tras asegurarse que los niveles de gases están dentro de los parámetros establecidos, y que la ventilación es la adecuada, podrá autorizar que comience la siguiente fase del ciclo.

El encargado de los trabajos del pozo indicará al rigger que proceda con la colocación del tapón de seguridad, cubriendo el hueco del taladro central. Una vez colocado el tapón, y tras verificar que no existe riesgo de caída, podrá autorizarse el comienzo del desescombro y saneo de la roca.

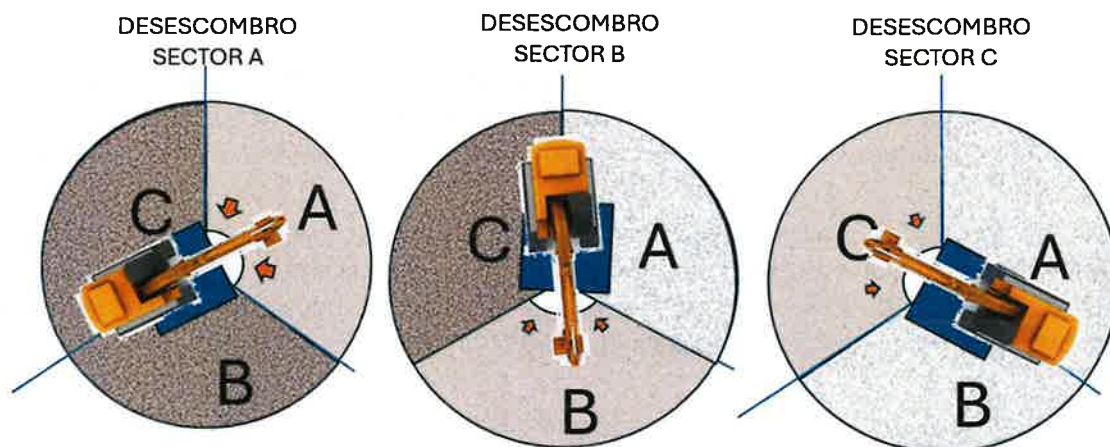
Haciendo uso de la grúa torre o elemento de elevación, se trasladará la retroexcavadora desde la superficie hasta el fondo del pozo, siendo el rigger será el encargado de guiar la operación y enganchar/denganchar las cadenas del equipo de trabajo.

El material arrancado con la voladura se irá vertiendo a través del taladro central, hasta una caverna inferior, donde será cargado en camiones y llevado hasta vertedero. El desescombro se realizará de forma sectorizada (A, B y C), hasta que no se haya retirado todo el material de un sector, no se comenzará con el siguiente.

El operador de la retroexcavadora situado en la diagonal opuesta al sector que tiene que trabajar, desplazará parcialmente (1/3 de diámetro) el tapón de seguridad, generándose así un espacio para que el escombros circule a través de él.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 20 de 60

El operador de la retroexcavadora, siguiendo las indicaciones de encargado/capataz, irá completando de manera secuencial cada uno de los sectores, retirando las rocas sueltas y realizando el saneo de las de las paredes del pozo.



Terminada la operación de desescombros y el saneo, el operador deberá de colocar el tapón de tal forma que cubra completamente el hueco central, quedando nuevamente protegido, y apto para proceder con la siguiente fase del ciclo.

El encargado, ordenará al rigger que saque la excavadora desde la base del pozo hasta superficie, mediante coordinación con el operador de la grúa torre o elemento de izaje.

Mientras dure la fase de desescombros, en el interior del pozo no se podrán simultanear otras actividades, no habrá ningún trabajador a nivel de piso en el interior del pozo, y el responsable de dirigir los trabajos permanecerá dentro de la plataforma de acceso al pozo, haciendo uso del arnés de seguridad y anclado al punto seguro.

Si la caverna inferior donde el escombros se acumula está limpia de escombros, deberá permanecer segregada y sin actividad para evitar la caída de materiales sobre trabajadores.

6.9 HORMIGÓN PROYECTADO (SELLADO/GUNITADO)

Terminada la fase de desescombros, lo primero que se deberá hacer es restituir en su lugar el tapón de protección, para lo cual el encargado indicará al rigger que coloque en hueco central el tapón metálico.

Se trasladará el equipo de proyección de hormigón desde la superficie hasta el fondo del pozo, el rigger será el encargado de guiar la operación y enganchar/desenganchar las cadenas del equipo de trabajo.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 21 de 60

Un equipo de bombeo estático ubicado junto al brocal del pozo, bombeará - a través de una sucesión de mangueras o tuberías metálicas - la gunita desde superficie hasta el equipo de proyección de hormigón que está en el interior del pozo.

Haciendo uso del telemando, el operador irá proyectado de la gunita de manera homogénea por las paredes del pozo, en capas finas hasta completar con el espesor de hormigón previsto en el proyecto, en función si es una capa de sellado o de sostenimiento.

El operador del equipo, y todo el personal que participe en la actividad de gunitado, deberá hacer uso de los correspondientes equipos de protección específicos para esta actividad: máscara full-face, protector auditivo y ropa de protección.

Durante la actividad de proyección de hormigón, el tapón de seguridad deberá estar cubriendo la totalidad del hueco del taladro central.

Finalizada y completada la proyección de hormigón, se procederá con la retirada hasta superficie del equipo de proyección de hormigón, y dará comienzo la siguiente fase del ciclo.

6.10 INSTALACIÓN PERNOS SOSTENIMIENTO

Una vez completado la proyección de hormigón, y tras esperar el tiempo de fraguado, el encargado autorizará que comience la siguiente fase, indicando que ingrese al interior del pozo el equipo de perforación de pernos.

Haciendo uso de la grúa torre o elemento de elevación, se trasladará el carro de perforación desde la superficie hasta el fondo del pozo, el rigger será el encargado de guiar la operación y enganchar/desenganchar las cadenas del equipo de trabajo.

De igual forma se irán trasladando los materiales necesarios para realizar la actividad (pernos, planchas, aditivos, etc ...), y las herramientas (lechadora, maquinillos, bomba inyección, etc), necesarios para realizar la instalación e inyección de pernos.

Una vez que el equipo de perforación y los materiales se encuentran posicionados en la base del pozo, se autorizará el ingreso de los trabajadores que participan en la fase de instalación de pernos de sostenimiento, así como el operador del equipo de perforación.

De acuerdo con el proyecto de ejecución, y siguiendo las indicaciones del supervisor, el operador del equipo de perforación irá realizando las perforaciones horizontales, donde posteriormente los trabajadores irán colocando e inyectando los pernos en cada uno de los taladros.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 22 de 60

La colocación e inyección de pernos se realizará de manera manual, con los trabajadores posicionados a nivel de piso. Introducirán los pernos en cada uno de los taladros, y en función del tipo de perno, y se procederá con la inyección con agua, colocación de resina o cemento.

El perno tipo swellex es un tubo de acero plegado sobre sí mismo que, tras su colocación en cada uno de los taladros, es expandido hidráulicamente mediante la inyección de agua a presión, ofreciendo una resistencia por fricción con la roca.

Los trabajadores harán uso de los equipos protección necesarios para la inyección de pernos de sostenimiento: máscara facial, guantes y ropa protección, mascarilla frente a partículas y protección auditiva.

Una vez terminada esta fase de instalación de pernos, y tras verificar que éstos se han colocado correctamente, el encargado de los trabajos ordenará al rigger que proceda a sacar del pozo los materiales, herramientas y equipos empleados en la fase de instalación de pernos.

6.11 COLOCACIÓN CERCHAS Y/O MALLA METÁLICA

De acuerdo con el proyecto de ejecución de los pozos y chimeneas, puede ser necesario la instalación de cerchas metálicas concéntricas, o la instalación de malla metálica, para reforzar el sostenimiento y estabilidad de las paredes del pozo y las chimeneas.

CERCHAS METÁLICAS

Haciendo uso de la grúa torre o elemento de elevación, se trasladarán desde superficie hasta el interior del pozo los diferentes segmentos que conforman cada una de las cerchas a instalar en pozo.

El rigger será el encargado de guiar la operación y enganchar/desenganchar las cadenas del de estas piezas, no debiendo permanecer ningún trabajador bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.

Las cerchas se instalarán a nivel de piso, en la cota que indique topografía, se apoyarán sobre durmientes de madera e irán fijándose al paramento vertical y arriostradas entre sí mediante tornillos o los elementos de fijación.

La manipulación y posicionamiento de los segmentos, se realizará preferentemente mediante la grúa torre o grúa autopropulsada, la cual irá trasladando cada uno de los segmentos hasta su posición final, donde serán fijados; también se podrá hacer excepcionalmente de manera manual.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 23 de 60

MALLA METÁLICA

En caso de ser necesario la instalación de malla metálica, ésta será trasladada desde el acopio superior del pozo hasta el interior del pozo haciendo uso de la grúa o elemento de izaje.

El rigger será el encargado de guiar la operación y enganchar/desenganchar las cadenas del de los paños de malla metálica, no debiendo permanecer ningún trabajador bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.

De acuerdo con el proyecto, los trabajadores irán instalando y fijando los diferentes paños de malla metálica al paramento vertical, manipulando las mallas de manera coordinada entre varios trabajadores, siempre a nivel de piso sin necesidad de hacer uso de ninguna plataforma.

Durante la actividad de colocación de malla metálica y cerchas, el tapón de seguridad deberá estar cubriendo la totalidad del hueco del taladro central.

Finalizada y completada la instalación de las cerchas y/o malla metálica, se procederá con la retira hasta superficie de los materiales no utilizados, y el personal evacuará del fondo del pozo hasta superficie mediante la plataforma-ascensor, escala o cesta colgada, para dar comienzo la siguiente fase del ciclo.

6.12 TRABAJOS DE CALIDAD Y TOPOGRAFÍA

Para la realización de los trabajos de supervisor y topografía, los trabajadores ingresarán hasta la base del pozo haciendo uso del medio auxiliar de ingreso habilitado (cesta, plataforma-ascensor o escala). Manteniendo comunicación radial con la superficie mediante radio frecuencia.

Mientras duren los izajes y/o movimientos de cargas suspendidas, no se podrán realizar ningún trabajo de medición topográficas, ensayos de calidad, etc.

Durante las actividades de ensayos de calidad, supervisión y trabajos de topografía, el tapón de seguridad deberá estar cubriendo la totalidad del hueco del taladro central. Debiendo suspenderse las actividades y evacuar el área, en caso de que dicho sistema de protección se encuentre desplazado y no cubra en su totalidad del diámetro del hueco.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CONTROL DURANTE ACTIVIDADES

A continuación, se describen el conjunto de medidas preventivas que se deben de tener presentes durante la realización de cada de las unidades de obra en las que se dividen las actividades de ejecución de chimeneas y pozos verticales.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 24 de 60

Como norma general, siempre que se realicen actividades en el interior de pozos o chimeneas, los siguientes elementos deberán estar disponibles y operativos:

- Sistema de ventilación: Debe estar operativo e instalado, con la excepción de los 30 metros iniciales. En caso de fallo o problemas con el sistema de ventilación, se debe evacuar el interior del pozo de inmediato.
- Iluminación: Se requiere un sistema de iluminación a lo largo del pozo. Además, todos los trabajadores deberán llevar lámparas de iluminación en el casco.
- Sistema de comunicación: Un sistema de comunicación radial entre la superficie y el interior del pozo debe estar disponible y operativo. Está prohibido ingresar a los pozos o chimeneas sin este equipo.
- Monitoreo de gases: Se debe contar con equipo de monitoreo de gases mientras haya trabajadores en el interior del pozo. Si se superan los niveles establecidos, el personal deberá ser evacuado a la superficie.
- Equipo de rescate: En la superficie, se deben tener disponibles los medios necesarios para la evacuación y el rescate en caso de emergencia.

7.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA

- Solo operadores acreditados y autorizados podrán realizar la actividad
- Se procederá al balizamiento y señalización de la zona a excavar antes de que las máquinas comiencen los trabajos.
- Antes de iniciar un trabajo se verificará visualmente la estabilidad de los desprendimientos debidos a falta de saneo.
- No se permitirá excavación del material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.
- El operador se situará como mínimo a una distancia no inferior a los 2 m del borde la excavación para evitar sobreesfuerzos en terreno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario.
- Se prohíbe el ingreso y la permanencia de trabajos dentro del radio de acción de la excavadora.
- En caso de ser necesario ingresar a la base del pozo, el operador de retroexcavadora detendrá el equipo, y el trabajador deberán amarrarse mediante arnés de seguridad y línea de vida al punto de anclaje autorizado previamente por el responsable de los trabajos.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 25 de 60

- Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación con los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y
- La comunicación entre el operador y el capataz se realizará preferentemente haciendo uso de comunicación radial.
- Mantener al área de trabajo suficientemente iluminada, y con ventilación adecuada.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Esta actividad requiere la presencia de recurso preventivo.

7.2 PERFORACIÓN BARRENOS

- Solo personal autorizado y entrenado podrá realizar la tarea.
- Los trabajos de perforación de barrenos deben de ser realizados, bajo la dirección permanente, a pie de obra, de un técnico titulado de Minas o persona autorizada por la Dirección Facultativa.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre el hueco central del pozo correctamente protegido con el tapón de seguridad cubriendo la total del taladro central.
- Mantenerse a una distancia adecuada cuando se realice el transporte de la máquina y cuando se muevan las cadenas de avance del martillo y las barras de perforación.
- Efectuar el accionamiento de los mandos desde posiciones correctas.
- Tomar precauciones al tocar el varillaje y los manguitos, inmediatamente después de su utilización, ya que se corre el riesgo de quemaduras.
- Iluminar adecuadamente la zona interior del pozo.
- Utilizar cascos antiruido y cuando sea necesario las máscaras antipolvo.
- Colocar los cables eléctricos de alimentación en lugares donde los movimientos de la máquina no pueda dañarlos.
- Utilizar la perforación por vía húmeda o captador para eliminar el polvo producido en la perforación.
- El cambio de piezas y de varillas se realizará con la máquina parada.
- Todos los jumbos autopropulsados deben estar equipados con un mecanismo de parada automática.
- Nunca se deben usar los fondos de los barrenos de la pega anterior como emboquille de los nuevos taladros.
- Los fondos de los barrenos suelen concentrarse en la zona del cuele, es por esto por lo que se recomienda descentrar ligeramente el cuele y alternar su posición en cada pega.
- Una vez acabada la perforación, se revisarán todos los barrenos ya que cuando comienza la carga del explosivo no se puede perforar.
- Utilización del material de seguridad personal. En este caso, especialmente, protecciones para los ojos y para los oídos.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 26 de 60

- Buena limpieza del frente de trabajo retirando las rocas resbaladizas para evitar malas posturas y caídas.
- Esta actividad requiere a presencia de recurso preventivo.

7.3 CARGA VOLADURA

- Los trabajos de carga y disparo de las voladuras deben de ser realizados, bajo la dirección permanente, a pie de obra, de un técnico titulado de Minas o persona autorizada por la Dirección Facultativa.
- Solamente personal autorizado y con licencia de manipulación de explosivos (artillero) podrá participar en la manipulación del explosivo.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre el hueco central del pozo correctamente protegido con el tapón de seguridad cubriendo la total del taladro central.
- Separar perfectamente las fases de perforación y de carga del explosivo.
- La carga no debe comenzar hasta que toda la perforación haya terminado y las máquinas eléctricas se hayan retirado.
- La carga debe realizarse bajo la supervisión de una persona cualificada.
- Existirá un mecanismo de alarma para evacuar al personal del frente en caso de accidente durante el proceso de carga.
- Cuando se usan detonadores eléctricos, éstos deben ser de alta insensibilidad.
- Los detonadores deben mantenerse en cortocircuito con los terminales conectados entre sí.
- En caso de presencia de agua en el barreno, se emplearán explosivos resistentes al agua o especialmente encartuchados para este fin.
- Para eliminar parte del polvo producido se debe regar la solera y los hastiales próximos al frente.
- Para asegurar la transmisión de detonación, el diámetro del cartucho debe ser superior a los 26 mm. y el espacio entre el explosivo y las paredes del barreno ser lo menor posible.
- La pega se comprobará visualmente, verificando que todos los detonadores no eléctricos están conectados entre sí, por medio de cordón o tubo de transmisión, al detonador eléctrico de iniciación.
- Los explosores se adecuarán al número de detonadores utilizados en la pega, ya que debe tener energía suficiente para iniciarlos, pues de lo contrario se producirán fallos.
- Las líneas de tiro deberán colocarse en el hastial del túnel contrario al que lleva instalado los cables de electricidad y cualquier otro tipo de conducción como las tuberías de agua.
- Todas las líneas deben cortocircuitarse cuando no se utilicen.
- Comprobar la continuidad de las líneas de tiro mediante un medidor de resistencia desde la posición de tiro. Si se detecta algún fallo se rectificará antes de volar.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 27 de 60

- Los detonadores y el explosivo no deben ser transportados conjuntamente, estando almacenados por separado hasta el momento de su utilización, lejos de las líneas eléctricas y los primeros en cortocircuito.
- El transporte de explosivos desde la superficie hasta el interior del pozo o chimenea se realizará por una persona autorizada en medios especialmente diseñados para este propósito.
- La cantidad de explosivo transportada será la precisa para su uso inmediato.
- Estará prohibido el almacenaje y transporte de detonadores con cualquier otro explosivo.
- Sólo se aproximarán a los explosivos en las operaciones de almacenamiento, carga y transporte las personas autorizadas y con título de artillero.
- Está prohibido fumar, utilizar lámparas de llama desnuda, circular cerca de los focos de calor o chispas, usar calzado con suelas que no sean de goma.
- No deberán realizarse las siguientes actividades:
 - Fumar.
 - Utilizar llama desnuda durante el transporte o manipulación.
 - Forzar el detonador para alojarlo en el cartucho.
 - Dañar los hilos de detonador durante la carga de barrenos.
- Se aislarán las uniones con cinta aislante y conectores especiales.
- Antes de cada voladura se comprobará que no hay nadie en la parte baja del pozo a excavar, que la zona está cortada. No permitiendo el acceso a nadie, hasta que se compruebe que la voladura salió bien.
- Se realizará una señal acústica que indicará que a continuación se procederá al disparo.
- El personal debe permanecer fuera de la zona de peligro al menos durante 5 minutos después de la pega.
- No se extraerán cartuchos fallidos bajo ningún concepto.
- Si fuera conveniente, se instalará un avisador de tormentas, organizando así los trabajos de modo que se suspenda inmediatamente la carga de explosivos cuando las condiciones atmosféricas sean peligrosas para el tipo de detonador empleado.
- El responsable de la voladura será el primero en ingresar al interior del pozo o chimenea una vez realizada una detonación.
- Deberá valorar la condición de estabilidad del terreno, explosivos que no hayan explotado y cualquier otro elemento que pudiera poner en peligro la seguridad del personal que debe ingresar.
- Las medidas a tomar, una vez que se ha cargado el explosivo y antes de que las líneas de tiro se hayan conectado, son:
 - Alertar a todo el personal de la iniciación de la voladura. Para esto se usarán señales de alerta ya convenidas.
 - En caso de fallar la pega, se revisarán las conexiones y se repetirá el ciclo.
 - En caso de fallar algún barreno, se perforará un barreno paralelo a una distancia de 20 cm y una vez cargado se disparará para detonarlo por simpatía.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 28 de 60

- Tendrán especial importancia en zona de voladura, en caso de ser necesaria, las siguientes medidas de protección colectiva:
 - Delimitar la zona de trabajo mediante banderas rojas que sitúen visiblemente la zona a distancia y acoten el área de paso, reservada única y exclusivamente al personal de voladuras.
 - Se deberá de comprobar por una persona autorizada al manejo de explosivos, la zona del vertedero, por si hubiera algún resto de explosivos, para proceder a su destrucción en la zona de quema dentro de la obra.
- Esta actividad deberá contar con la presencia de un recurso preventivo

7.4 DESESCOMBRO Y SANEAMIENTO

- Se inspeccionará el fondo del pozo o chimenea con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo.
- Está prohibido ingresar y/o permanecer a nivel de piso en el interior del pozo mientras se están realizando la actividad de desescombros y/o saneo.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá posicionar el tapón del taladro central de tal forma que no que, de completamente liberado, pero que permita el paso de los materiales.
- Se irá retirando el material arrancado por la voladura de manera progresiva, comenzando por el material más próximo al hueco central y progresivamente avanzando hasta los bordes del pozo o chimenea.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- El cono de escombros debe ser inspeccionados siempre al iniciar los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio de las tareas.
- El manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o categoría profesional adecuada.
- Iluminación suficiente y adecuada del área de trabajo.
- Deberá verificarse los niveles de gases al interior del pozo, y asegurar una correcta ventilación del área.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de hueco o taladro central mientras se está realizando la actividad de saneo y/o desescombros, para evitar caída de materiales.
- Podrá rociarse mediante mangueras y/o aspersores el cono de escombros para evitar la formación de polvo.
- Esta actividad se deberá realizar en presencia de un recurso preventivo

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 29 de 60

7.5 INSTALACIÓN E INYECCIÓN PERNOS

- Solo personal autorizado y entrenado podrá realizar la tarea.
- Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre el hueco central del pozo correctamente protegido con el tapón de seguridad cubriendo la total del taladro central.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- La operación de perforación de pernos no comenzará hasta haber concluido los trabajos de saneo.
- Las mangueras de alimentación a maquinaria y equipos se dispondrán correctamente alineadas y, si es posible, fijas a las paredes del pozo.
- El estado las mangueras, sus empalmes y de sus anclajes se revisará a diario.
- Tomar precauciones al tocar el varillaje y los manguitos inmediatamente después de su utilización, ya que existe el riesgo de quemaduras.
- El cambio de piezas y de varillas o de cualquier otro elemento móvil se realizará con la máquina parada. Estas operaciones pueden ser peligrosas y únicamente las realizará personal cualificado.
- Los trabajos que se desarrollen en ambiente ruidoso o polvoriento se realizarán utilizando las protecciones individuales prescritas como obligatorias.
- Los trabajos se realizarán, guardando el operario la distancia y utilizando las protecciones adecuadas, para evitar las esquirlas y fragmentos rocosos que pudieran proyectarse durante las operaciones de perforación.
- Mantener una iluminación adecuadamente el frente de trabajo.
- Colocar los cables eléctricos de alimentación en lugares donde no puedan ser dañados por los movimientos de la máquina.
- Utilizar perforación por vía húmeda, o con captador de polvo para eliminar el polvo producido en la perforación.
- Una vez introduce en bulón en el agujero, se bombea agua a presión, lechada o resina en su interior para consolidar y fijar el bulón contra el terreno
- En caso de instalar pernos de resina, la actividad de batir la resina se realiza siempre entre dos trabajadores.
- En caso de instalar pernos tipos swellex, se verificará que ha quedado inflado adecuadamente.
- El operador deberá detener la máquina si advierte la presencia de personal en el radio de acción de la máquina.
- No está permitido detener los bulones que se encuentren en rotación con las manos, y se usarán guantes para evitar cortes y contactos térmicos.
- Antes de la inyección se verificará el estado de las mangueras y circuitos, desechando aquellos que presenten desperfectos.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 30 de 60

- No superarán las presiones máximas de trabajo de las mangueras y circuitos por los que circule los aditivos.
- Durante los trabajos de inyección con lechada los trabajadores harán uso de guantes de protección y ropa de trabajo desechable (tipo Tyvek)
- Será obligatorio el uso de pantalla facial y/o gafas seguridades integrales, que cubran cara y ojos del trabajador.
- La lechadora será verificada antes de su uso, y deberá contar con sistema de seguridad anti-látigo que evite el desacople de la manguera.
- La manguera se introducirá en el macarrón del perno a inyectar, asegurándose que quede bien fijado antes de inyectar.
- Los trabajadores deberán disponer de las fichas de seguridad de los productos químicos, debiendo evidenciarse por escrito su difusión y conocimiento.
- Esta actividad requiere la presencia de un recurso preventivo o vigilante de seguridad.

7.6 PROYECCIÓN HORMIGÓN

- Sólo personal adiestrado podrá realizar esta labor de proyección de hormigón.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre el hueco central del pozo correctamente protegido con el tapón de seguridad cubriendo la total del taladro central.
- Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
- Solo se emplearán equipos de bombeo de hormigón que cuenten con marcado CE y certificado de conformidad.
- Para evitar los efectos perjudiciales provocados por el rechazo y la niebla de aditivo será obligatorio que los trabajadores utilicen máscara facial completa provista de filtros como equipo de protección individual.
- El equipo de trabajo irá dotado con "mando" a distancia, permitiendo al trabajador poder operar desde una posición de seguridad.
- La descarga del hormigón en la tolva del equipo de bombeo se podrá hacer directamente desde el camión hormigonera manteniendo un flujo constante y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Diariamente y antes de cada uso se revisará visualmente el estado de las juntas y uniones de las mangueras para comprobar que todas se encuentran en perfecto estado.
- Queda prohibido desconectar las mangueras y conductos hasta que no se compruebe que el fluido que contiene carece de presión.
- Se instalarán sistema de seguridad y bloqueo, en las llaves de paso de los circuitos de fluidos presión.
- En caso de manipulación, limpieza o sustitución, primeramente, se verificará la ausencia de presión, y que las llaves de paso que alimentan el circuito intervenido se encuentran cerradas y bloqueadas.
- Si se produce un atasco en el circuito primeramente se apagará el compresor o la tubería de aire comprimido y se verificará la ausencia de presión en el circuito.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 31 de 60

- El hormigón se proyectará de forma homogénea, evitando acumular zonas con demasiado espesor susceptibles de no ser estables por su propio peso.
- Se comenzará la proyección de hormigón empezando por la parte inferior de las paredes del pozo, y siempre desde una zona segura para evitar riesgo de desprendimiento de piedras o material mal saneado.
- Se detendrá el proceso si por cualquier motivo el hormigón proyectado no se adhiera a la superficie, bien por problemas debidos al hormigón proyectado o bien porque el terreno sea muy inestable. Modificando la concentración de aditivo o saneando nuevamente la zona.
- Preferentemente se utilizará aditivo libre de álcalis, si por las características del terreno no fuera posible se podrá emplear aditivo en base alcalina.
- Si se empleara aditivo en base alcalina, será obligatorio el empleo de guantes de protección, gafas anti-impactos y máscara auto filtrante para partículas.
- El proceso de proyección de hormigón se hará preferentemente por vía húmeda, siendo necesario instalar previamente un sistema de ventilación localizada si fuera necesario emplear el método de vía seca, para evacuar la nube de polvo en suspensión.
- Será obligatorio en empleo de tapones de protección auditiva o auricular, con la finalidad de proteger a los trabajadores frente a fuente emisora de ruido.
- Esta actividad requiere la presencia de un recurso preventivo o vigilante de seguridad.

7.7 INSTALACIÓN CERCHAS Y MALLAS

- Solo personal autorizado y entrenado podrá realizar la tarea.
- Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre el hueco central del pozo correctamente protegido con el tapón de seguridad cubriendo la total del taladro central.
- El cuadro metálico (cerchas) debe colocarse en contacto con el terreno y elegir aquel que pueda soportar la presión del terreno.
- No usar cerchas ni cuadros que estén oxidados o en malas condiciones.
- Las cerchas inspeccionarán periódicamente, comprobando:
 - Se encuentran las grapas y demás sistemas de unión y arriostrado.
 - La cercha se encuentra nivelada correctamente.
- Una vez excavado el terreno, el sostenimiento se colocará tan pronto como sea posible.
- Se saneará primero la zona donde se coloque el sostenimiento, lo que disminuirá los accidentes tanto en la colocación como en posteriores trabajos.
- Se prohibirá la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se realizará el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 32 de 60

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería, según se señale en los planos.
- Toda cercha debe ser acodalada hasta asegurar su completa estabilidad.
- Una vez colocada la cercha en su posición, ésta debe de ser cubierta y protegida mediante hormigón proyectado.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de cesta colgante de soldador.
- Se prohibirá la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- El tipo de sostenimiento será el adecuado al terreno en el que se esté trabajando y al método de construcción utilizado.
- Los sostenimientos serán inspeccionados por supervisores que también comprobarán las condiciones del suelo periódicamente.
- Esta actividad requiere la presencia de un recurso preventivo o vigilante de seguridad.

8. MEDIOS AUXILIARES INGRESO POZOS Y CHIMENAS

Durante la ejecución de los trabajos necesarios para la excavación, sostenimiento y profundización de los pozos y chimeneas, para el ingreso y salida del personal durante las labores se dispondrán.

- Pozo de compuertas superior (Chira): Andamio escalera
- Pozo de compuertas inferior (Soria): Andamio motorizado colgado
- Chimenea de equilibrio superior (Chira): andamio motorizado colgado
- Chimenea de equilibrio inferior (Soria): pórtico-cabrestante (jaula guiada)

8.1 ANDAMIOS ESCALERA (ESCALAS):

En el brocal del pozo se dispondrá de una estructura modular tipo escalera (2.00 x 4.50 + 1 barandilla), dotada con tramos de escalera y descansillo, protegida con barandilla, arriostrada al paramento vertical del pozo mediante pernos de anclaje con resina al cual se le irán añadiendo módulos de escaleras y descansillos, hasta completar la profundidad total del pozo.

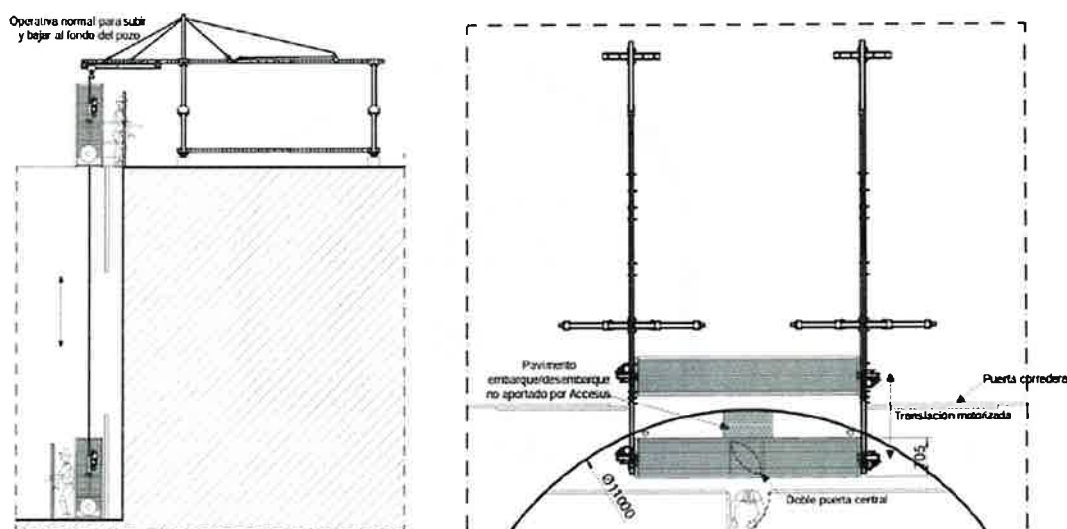
El embarque del personal a este andamio escalera se situará a una distancia no inferior a 5 m del borde del brocal del pozo, accediendo primeramente a una plataforma desde horizontal, desde donde se accederá a primer desembarque de la escalera.

Dicha estructura modular auxiliar, se revisará periódicamente por personal cualificado, siguiendo las indicaciones del fabricante y siempre con una periodicidad inferior a un año desde la puesta en servicio.

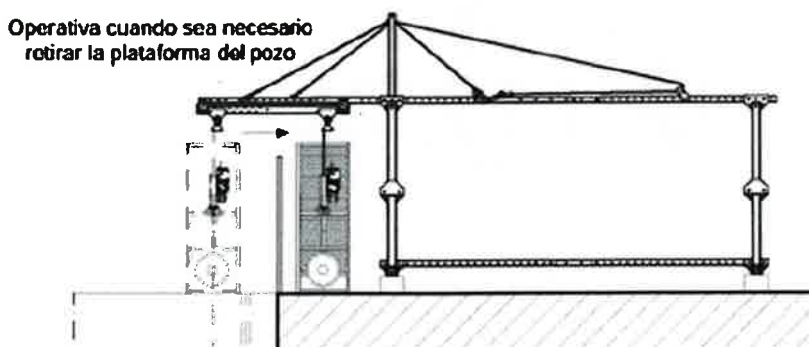
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 33 de 60

8.2 PLATAFORMA MOTORIZADA COLGADA (ELEVADOR):

En el brocal superior del pozo de instalará para el ingreso y salida del personal una plataforma motorizada que ascenderá mediante cables de acero colgados desde una estructura anclada en el brocal del pozo.



Para el embarque y desembarque del personal al interior de la plataforma, inicialmente la plataforma estará apoyada en la losa superior, fuera de la vertical, permitiendo el ingreso del personal, seguidamente con la ayuda del control del mando, se comenzará con la elevación, desplazamiento y descenso del personal hasta la base de la chimenea y/o pozo.

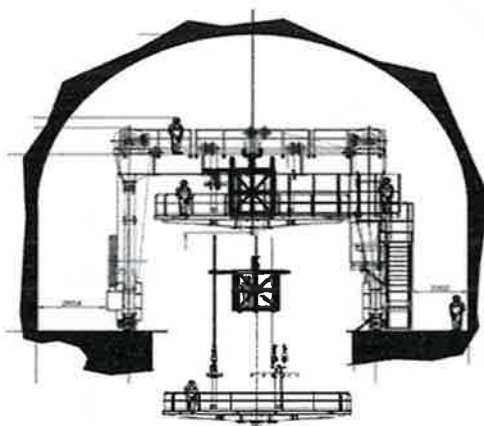


El operador de la plataforma deberá contar con sistema de comunicación, y mantenerse en contacto con el supervisor y/o jefe de maniobra, y avisar mientras en el sistema esté en movimiento. No permitiéndose el izado de cargas / materiales mientras los trabajadores están desplazándose dentro de la plataforma colgada.

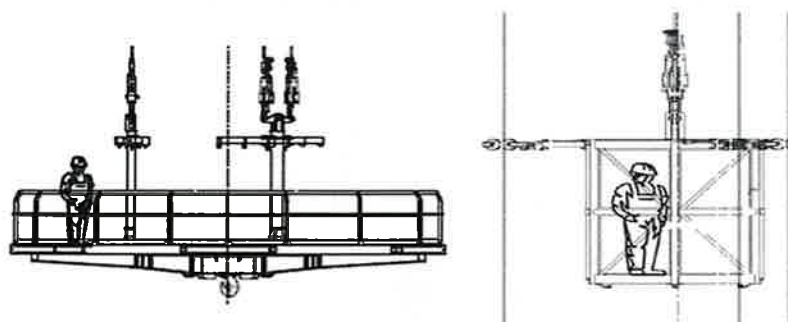
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 34 de 60

8.3 PÓRTICO CABESTRANTE (JAULA TRASLADO)

Para los pozos de mayor longitud, se instalará en la en la caverna superior un pórtico de elevación motorizado, dotado de un conjunto de motores eléctricos y enrolladores (cabrestantes) encargados de la elevación de una plataforma de trabajo y de la jaula de traslado del personal.



El pórtico de elevación interior dispone de dos elementos susceptibles de albergar personal. La plataforma de trabajo central dota de varadilla perimetral de seguridad, desde los trabajadores operarán algunas máquinas y colocarán las instalaciones, y una jaula de elevación de personal.



La jaula principal está diseñada para el embarque y desembarque del personal a la plataforma de trabajo, así como para el traslado seguro del personal entre la plataforma de trabajo y la superficie. Dispone de un sistema de suspensión por balancín y guionaje mediante cable de tracción.

El operador de la plataforma deberá contar con sistema de comunicación, y mantenerse en contacto con el supervisor y/o jefe de maniobra, y avisar mientras en el sistema esté en movimiento. No permitiéndose el izado de cargas / materiales mientras los trabajadores están desplazándose dentro de la plataforma colgada.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 35 de 60

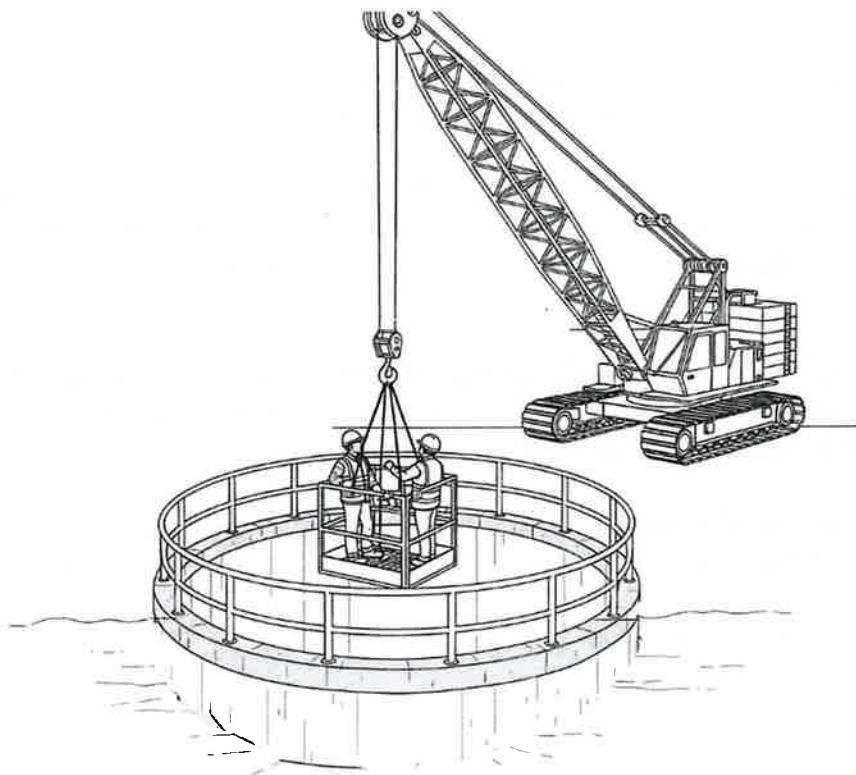
8.4 INGRESO MEDIANTE CESTA SUSPENDIDA

Debido a las características de las operaciones y la necesidad de mantener los trabajos en curso, en casos excepcionales donde los métodos de acceso ordinarios no estén disponibles, se podrá realizar el ingreso a los pozos y chimeneas mediante el uso de una cesta suspendida desde una grúa como una medida temporal.

Esta solución se implementará únicamente cuando sea estrictamente necesario, siempre de manera temporal y no sistemática, asegurando que las actividades puedan continuar sin comprometer la integridad de nuestro personal o la estabilidad de las operaciones.

Será supervisada por el encargado, con el fin de garantizar que se cumplan todos los estándares de seguridad establecidos para este método.

La cesta y sus elementos de amarre pasarán revisión de manera periódica, la certificación de la grúa y la capacitación específica del personal involucrado. Se establecerán procedimientos de comunicación claros y un sistema de vigilancia constante desde la superficie.



Simulación esquemática de acceso mediante cesta suspendida sobre grúa

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 36 de 60

9. MEDIOS AUXILIARES PARA ELEVACIÓN CARGAS

Como medios auxiliares de elevación se han previsto el uso de grúa autopropulsada, grúa torre y pórtico-cabrestante, en función de la longitud del pozo, su ubicación y disponibilidad de utilización.

Distribución de los medios auxiliares de elevación en función del tipo de pozo o chimenea:

- Pozo de compuertas superior (Chira): grúa autopropulsada
- Pozo de compuertas inferior (Soria): grúa torre
- Chimenea de equilibrio superior (Chira): grúa torre
- Chimenea de equilibrio inferior (Soria): pórtico-cabestrante interior

9.1 GRÚA AUTOPROPULSADA

La grúa autopropulsada es el equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

Este equipo de elevación se ubicará junto al brocal superior del pozo, una superficie estable, sólida y horizontal, libre de afecciones a cables eléctricos aéreos.

El operador de la grúa dispondrá de su correspondiente formación y capacitación que acredite su competencia (carne operador). Mientras realiza la actividad estará asistido en todo momento de un supervisor de izajes (rigger) y deberá participar en la elaboración de plan de izaje de cada uno de los equipos y maquinaria.

Se mantendrá en comunicación permanente con el rigger, durante las operaciones de izaje y traslado de materiales y equipos. Especial atención tendrá el caso de uso de jaula suspendidas durante la realización de los trabajos especiales.

El operador no abandonará su puesto de mando mientras mantenga cargas suspendidas, y será responsable de verificar el correcto estado de los elementos de seguridad tales como:

- Limitadores de recorrido
- Pestillo de seguridad
- Anemómetro

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 37 de 60

9.2 GRÚA TORRE

Es un medio de elevación compuesta por una torre metálica y un brazo horizontal giratorio, destinada a elevar y distribuir, en el espacio, en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas las direcciones, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de sujeción.

En las proximidades del pozo, se realizará la cimentación donde se ubicará la grúa torre, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno y a las dimensiones y capacidad de carga de la grúa torre.

La grúa torre debe llevar, de forma visible, la potencia nominal expresada en kilovatios (kW), la masa en kilogramos (kg), en la configuración más usual, la carga máxima de utilización, y el máximo esfuerzo de tracción vertical previsto sobre el gancho de tracción en newtons (N).

La grúa torre debe:

- La grúa debe tener dispositivos automáticos de seguridad que detecte la carga máxima en función de la posición, impidiendo el movimiento en caso de sobrecarga y por tanto la posible rotura de la pluma.
- Los órganos de prensión deben estar diseñados y fabricados de forma que las cargas no puedan dejarse caer inadvertidamente.
- Se debe disponer de dispositivo electrónico de detector de tensión.
- Las poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas deben tener diámetros compatibles para que no se salgan de su emplazamiento.

El operador de la grúa torre dispondrá de su correspondiente formación y capacitación que acredite su competencia (carne operador). Mientras realiza la actividad estará asistido en todo momento de un supervisor de izajes (rigger) y deberá participar en la elaboración de plan de izaje de cada uno de los equipos y maquinaria.

Se mantendrá en comunicación permanente con el rigger, durante las operaciones de izaje y traslado de materiales y equipos. Especial atención tendrá el caso de uso de jaula suspendidas durante la realización de los trabajos especiales.

Control de carga de la grúa torre:

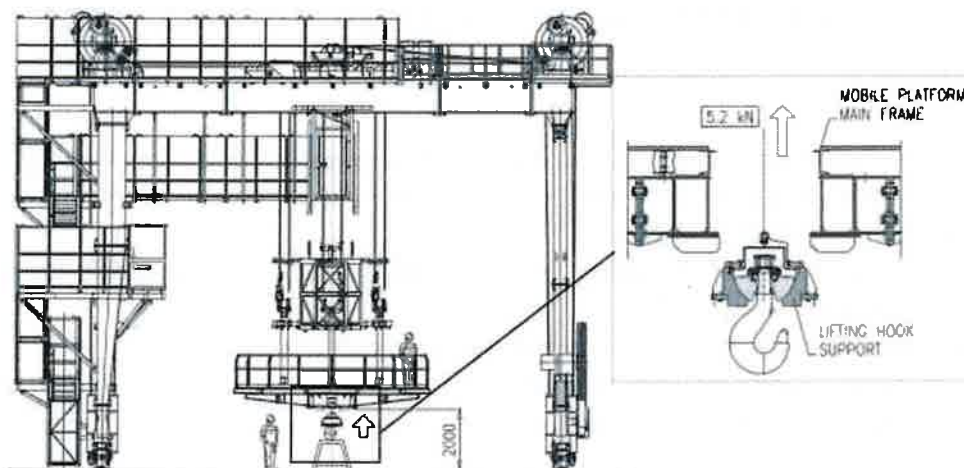
- El limitador de carga debe impedir que se sobrepase la carga máxima. En este sentido, el limitador no puede desactivarse de forma involuntaria.
- El indicador de la capacidad nominal debe emitir una señal de aviso en el momento en que se alcancen valores situados entre el 90% y 95% de la capacidad nominal.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 38 de 60

9.3 PÓRTICO-CABESTRANTE INTERIOR

Estructura porticada con plataforma superior para la ubicación de 4 cabrestantes y sus poleas deflectoras. El pórtico dispondrá de un sistema de carrilera que le permitirá la traslación horizontal de 30m. El movimiento es impulsado por un grupo de rodamientos integrado en cada una de sus columnas, que a su vez son accionados por motorreductores sincronizados.

En el centro de la plataforma se ha previsto una abertura circular, siempre cubierta, para encajar el gancho de elevación montado en una tuerca esférica que garantiza su movimiento en todas las direcciones. De dicho gancho se amarrarán las cargas, equipos y materiales para trasladarlos verticalmente.



El operador del pórtico dispondrá de la experiencia y competencia necesaria para realizar la actividad de forma correcta.

El ascensor desciende lo suficiente hasta que engancha los interruptores de fin de carrera de la plataforma móvil, donde el personal puede salir y trabajar.

El ascensor y la plataforma pueden descender simultáneamente a la misma velocidad manteniendo la distancia relativa, pero también pueden descender o elevarse independientemente la una de la otra en función de los procedimientos a realizar, que no son necesariamente sucesivos.

En la rejilla metálica se crea una boca de acceso, para situaciones de emergencia y para descender al fondo del pozo, cubierta con una trampilla que, una vez liberada, se cierra sola y debe mantenerse siempre cerrada y libre de obstáculos.

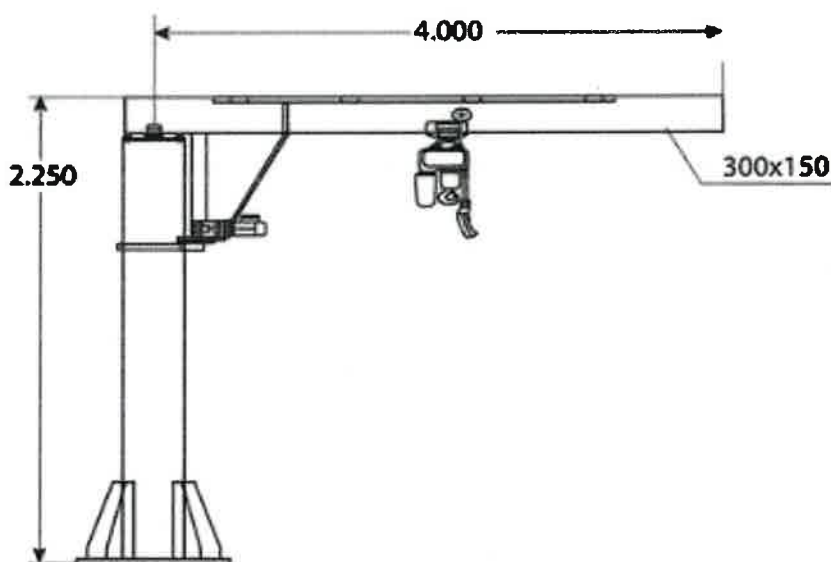
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 39 de 60

9.4 BRAZO PESCANTE (CABESTRANTE AUXILIAR)

Un brazo pescante (JIB CRANE) es un tipo de sistema de elevación e izado de cargas que se caracteriza por tener un brazo horizontal (pluma) unido a un poste vertical (mástil). Se utiliza para izar y descender cargas, a menudo en aplicaciones donde se requiere acceso a espacios confinados o alturas.

Dispone de un winche fijo, por otro lado, es un dispositivo de elevación que se utiliza para enrollar un cable o cuerda, generalmente para tirar o levantar objetos.

Sobre el brocal de pozo de las chimeneas que se ejecutan en el exterior, se dispondrá de un brazo pescante, tipo Jib Crane con cabestrante, el cual se empleará como el sistema auxiliar para trasladar y posicionar las mangueras, tuberías y cables, durante la fase de instalación de servicios.



10. INSTALACIONES DE SERVICIOS AUXILIARES POZO

Todas las instalaciones de servicios (ductos, tuberías, corriente eléctrica, ventilación) irán dispuestas longitudinalmente al eje del vertical del pozo, fijándose a la pared mediante pernos expansivos y grapas, de tal forma que den servicio a los trabajos en el interior del pozo.

Para la realización de esta actividad, se necesitará disponer de dos sistemas independientes de izado de cargas, uno principal que sustentará la cesta donde se ubicarán los trabajadores, y otro secundario encargado de trasladar, posicionar y sujetar la manguera o ducto a instalar.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 40 de 60

10.1 SISTEMA VENTILACIÓN SOPLANTE

En la parte superior del pozo se ubicarán las estaciones de ventilación (impelente), cuya potencia estará definida en el proyecto de ventilación, de tal forma que aseguren una velocidad de aire mínima de 0,2 m/s a lo largo del todo el desarrollo del pozo, para generar una correcta evacuación y renovación del aire el interior del pozo, así como a la dilución de los gases tóxicos generados por el uso del explosivo y de la maquinaria de combustión.

El equipo ventilador se apoyará en una losa de hormigón en disposición horizontal, y se le instalará un codo para facilitar una adecuada dirección del flujo del aire hacia el interior del pozo, posteriormente se emplearán ductos flexibles de PVC, que irán anclados al paramento vertical mediante cable de acero mensajero, asegurando que la manga de ventilación esté a no mas de 30 m del fondo del pozo.

Se medirá el volumen de aire introducido en el túnel que confirme el mantenimiento de un caudal conforme a las Normas de Seguridad Minera, con relación al número de trabajadores, producción de polvo, emisión de gases y humedad.

También se medirán las concentraciones volumétricas de CO, CO₂ y NO-NO₂ y se tomarán las medidas correctoras adecuadas en caso de aproximarse al máximo tolerable por las Normas de Seguridad Minera.

10.2 SISTEMA ILUMINACIÓN

Se dispondrá de luminarias en todo el interior de los pozos y chimeneas, como en las áreas de trabajo y exterior de las instalaciones, para asegurar que los trabajos se puedan desarrollar de manera segura.

Progresivamente, y a medida que se vaya profundizando, se irán instalando en la pared del pozo (1 cada 10 m) las mamparas de iluminación, y las cajas eléctricas, debiendo quedar protegidas frente a riesgo de proyecciones derivadas de la voladura.

Se distinguen tres tipos de alumbrado:

- EXTERIOR, en las zonas de las instalaciones (brocal superior).
- BASE DEL POZO (ÁREA TRABAJO), focos halógenos de más de 500 W.
- INTERIOR POZO: fluorescentes de 36 W.

Las luminarias se instalarán en la pared de los pozos y chimeneas, a una distancia de 15 m de separación, asegurándose que una de cada tres luminarias disponga de un kit para alumbrado de emergencia, con un tiempo de funcionamiento que garantice la iluminación ante una emergencia, de forma que se facilite la evacuación segura y sin dificultad del personal en el supuesto de un corte de fluido eléctrico (por cortocircuito, corte general, etc).

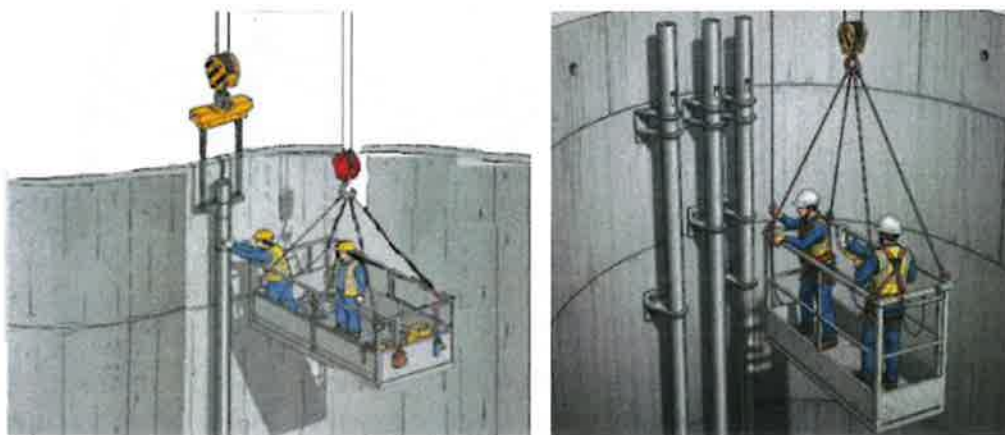
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 41 de 60

10.3 DUCTOS Y MANGUERAS (AIRE – AGUA)

Ancladas a las paredes verticales del pozo, progresivamente y según los ciclos de avance, se irán instalando las tuberías (rígidas o flexibles), necesarias para el suministro del aire y del agua que se emplearán en los trabajos.

Para su fijación se emplearán “argollas” metálicas que abracen el diámetro del ducto, y se anclarán mediante perno expansivo al paramento vertical (en algún caso se podrá usar resina)

- Ductos aire comprimido: deberán ser adecuadas para la presión nominal de trabajo
- Ductos agua/desagüe: rígidas o flexibles de una sección acorde a los flujos.



11. IZADO DE CARGAS Y TRASLADO DE MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales, equipos de trabajo y maquinaria deben ser desplazados e izados (carga y descarga) a lo largo del pozo. Siendo esta actividad realizada mediante grúa torre, grúa autopropulsada o pórtico de izaje.

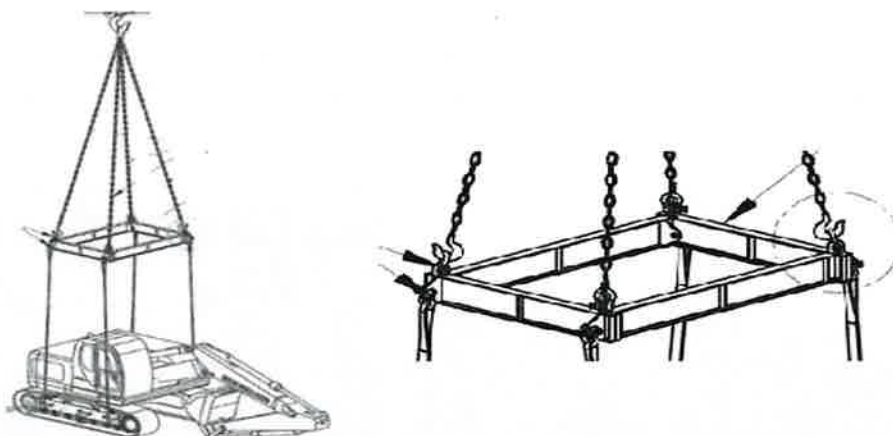
El encargado de ejecución del pozo será el jefe de izaje, y ser responsable de autorizar los izajes de las cargas que deben realizarse durante la ejecución de los trabajos. Será el responsable de la correcta coordinación entre el operador del equipo de elevación (grúa torre, grúa autopropulsada o pórtico de elevación) y coordinador del izaje (rigger), quien guiará al operador de la grúa durante todo el izaje.

Para cada uno de los equipos y maquinaria que vaya a ser suspendida e izada al interior del pozo o chimenea, se deberá de elaborar un “plan de izaje” o permiso de izaje, con el fin de determinar qué capacidad y tipo de eslingas y/o cadenas se deben de usar, en función del peso y de las dimensiones de cada equipo en particular, y la comprobación de la capacidad de la grúa.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 42 de 60

Este plan de izaje por equipo, deberá ser verificado por el jefe de izajes y contar con las firmas de aprobación del operador de la grúa, y del rigger supervisor de los izajes. Dichos planes de izaje deberán estar disponibles en todo momento en el lugar de trabajo.

Para asegurar la estabilidad de la carga durante el movimiento de elevación y descenso de la maquinaria y equipos, se empleará un yugo estabilizador (4 amarres), desde el que suspenderán la maquinaria y el pulpo de elevación.



Yugo estabilizador (cuatro amarres) – desplazamiento retroexcavadora

No se realizarán trabajos de izajes de cargas suspendidas en presencia de tormentas eléctricas (aproximada 13 km), lluvias intensas (alerta roja) y/o vientos fuertes (60 km/h) que pueden afectar a la estabilidad de la carga durante el desplazamiento vertical.

11.1 COMUNICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN MANIOBRAS IZAJE

Durante los izajes y desplazamientos, existirá comunicación directa entre el operador de equipo de elevación y su ayudante (rigger), con el fin de asegurar una correcta coordinación del movimiento.

El rigger y el operador de la grúa dispondrán de equipos de radio frecuencia bidireccionales, configurados con canales predefinidos para evitar interferencias y asegurar que las instrucciones del rigger sean recibidas correctamente por el operador de la grúa o equipo de levante.

Además de la comunicación por radio, se utilizarán señales manuales estándar para completar la comunicación y asegurar una comprensión mutua, que asegure que el izado de las cargas se realiza de forma segura.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 43 de 60

De acuerdo con la Norma ANSI B.30.6-1969, el sistema de señales para operaciones con grúas es el siguiente:

- Girar: brazo extendido, señalando con el dedo la dirección de giro de la pluma.
- Mover: Brazo extendido hacia delante, mano abierta y ligeramente levantada haciendo movimiento de empujar hacia la dirección donde se debe mover.
- Izar: Con el antebrazo en vertical y el índice apuntando hacia arriba, mover la mano en pequeños círculos horizontales.
- Bajar: con el brazo extendido hacia abajo, el índice apuntando hacia abajo, mover la mano en pequeños círculos horizontales.
- Levantar la pluma y bajar la carga: con el brazo extendido, el pulgar apuntando hacia arriba, flexionar los dedos hacia adentro y hacia fuera tanto como se desee mover la carga.
- Bajar la pluma y levantar la carga: con el brazo extendido, el pulgar apuntando hacia arriba, flexionar los dedos hacia adentro y hacia fuera tanto como se desee mover la carga.



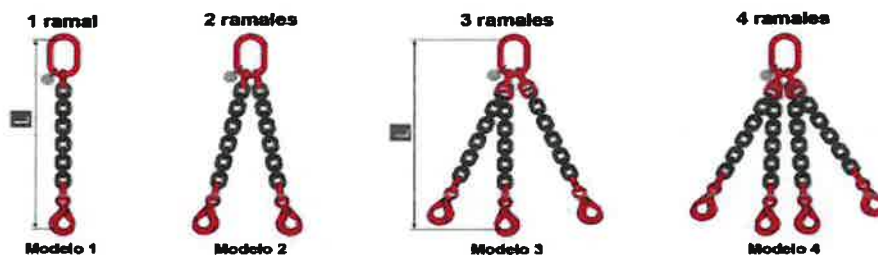
Señalización maniobras izaje – Grúa/Rigger

11.2 ELEMENTOS DE IZAJE

CADENAS ELEVACIÓN (PULPOS)

- Todas las actividades de izajes y levantamientos involucran el uso de pulpos de elevación certificados. (1, 2 o 3 o 4 ramales)
- Debe ser de acero aleado forjado y estar estampados con la capacidad de carga segura.
- La Carga de Trabajo Segura en un gancho se aplica sólo cuando la carga se encuentra totalmente centrado en el gancho.
- Si el gancho es excéntricamente cargado o si la carga se encuentra posicionada en cualquier lugar de la garganta del gancho, entre la silleta y la sección donde nace el gancho, la capacidad de carga del gancho se verá reducida.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 44 de 60



GRILLETES

- Se utilizarán grilletes de tipo “perno-roscado” sin tuerca, para estrobar la carga. Se deben considerar las siguientes recomendaciones:
- Nunca se deberá reemplazar el perno o tornillo original, por ningún tipo de tornillo.
- No se deberán intercambiar los pernos entre Grilletes.
- Los grilletes de igual forma deben contar con su certificado de capacidad máxima de carga el cual debe contar con un factor de seguridad de 5 a 1.
- En el caso de izajes para la plataforma canastillo de traslado de personal estas deben utilizar Grillete tipo Tornillo-Tuerca

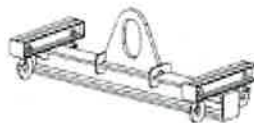


BALANCINES DE ELEVACIÓN

Un balancín de carga, también llamado viga de carga o viga separadora, es un dispositivo utilizado en operaciones de izaje para distribuir el peso de una carga pesada de manera uniforme al ser levantada por una grúa, polipasto u otro equipo de elevación.

- debe tener claramente visibles sus datos técnicos, como la capacidad de carga máxima (CMU o WLL), el peso del propio balancín y el número de serie.
- Antes de cada uso, se debe realizar una inspección visual del balancín y de todos sus componentes (ganchos, grilletes, eslingas, etc.).
- La carga debe ser suspendida siempre por encima de su centro de gravedad para evitar inestabilidad, movimientos bruscos o que la carga se vuelque.
- La inclinación del balancín no debe superar los 6° con respecto a la horizontal.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 45 de 60



INSPECCIÓN ELMENTOS DE IZAJE

Cada vez que se utilice una eslinga, estrobo, cadena, deberá ser inspeccionada con una lista de chequeo, verificando que esté en condiciones óptimas y no presente daños estructurales.

En caso de detectarse cualquier condición de daño deberá ser retirada de circulación. Dentro de las condiciones defectuosas podemos encontrar:

- Daño por ácidos o quemaduras.
- Derretimiento o quemadura en alguna parte de la superficie de la eslinga.
- Protuberancias, rasgaduras, pinchaduras o cortes.
- Desgaste general, elongaciones o daños ténsales excediendo las características
- Exposición de los filamentos o hilos del alma de la eslinga.

12. TRABAJOS CON CESTA SUSPENDIDA SOBRE GRÚA

La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto. No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada.

Los tres supuestos de una situación excepcional son:

- Técnicamente es imposible utilizar equipos concebidos para la elevación de personas.
- Los riesgos derivados del entorno para elevar personas son mayores de los que se derivan de la utilización de máquinas para elevar cargas.
- Se produce una emergencia, como puede ser la evacuación o la reparación inmediata para evitar un riesgo grave o inminente

De acuerdo con la dirección facultativa, debido a las características constructivas durante la construcción de pozos y chimeneas, se consideran actividades excepcionales (aquellos que no se puedan realizar de otra forma, y que el empleo de otros equipos expone a las personas a riesgos mayores), las actividades siguientes.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 46 de 60

Actividades excepcionales:

- Situaciones de emergencia y/o evacuación
- Trabajos de instalación de tuberías, ductos y mangueras
- Trabajos técnicos de verificación y control (colocación testigos, topográficos, etc ..)

El recurrir al empleo de un equipo de elevación de personas para realizar estas instalaciones, entrañaría mayor riesgo para los trabajadores, la actividad se puede realizar de manera segura desde la cesta suspendidas, no entrañando un riesgo añadido.



Esquema de trabajo excepcionales desde cesta suspendida de gancho de grúa

12.1 REQUISITOS DE LA OPERACIÓN (uso cesta suspendida sobre grúa)

- Debe existir supervisión y vigilancia (rigger) de los trabajos por una persona independiente al operador de la grúa o equipo de izaje.
- El operador debe operar el equipo de elevación de forma exclusiva. Los movimientos deben realizarse con suavidad y a baja velocidad.
- La entrada o salida de los operarios de la cesta debe realizarse estando la misma apoyada sobre una superficie firme horizontal
- Los trabajadores en el interior de la jaula (trabajadores transportados) deben permanecer en comunicación con el superior de la operación (rigger)
- La operación no puede ser acompañada con el desplazamiento horizontal del equipo de elevación.
- El equipo de elevación (grúa, cabestrante o pórtico) debe encontrarse estacionario de forma segura, y con sus estabilizados desplegados (si procede)
- Los trabajadores deberán portar arnés de seguridad en todo momento mientras permanezcan dentro de la jaula.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 47 de 60

12.2 REQUISITOS DEL EQUIPO ELEVACIÓN

- La carga para elevar debe ser como máximo el 50% la capacidad de la grúa, en caso de ser fija con la configuración más desfavorable prevista en su utilización
- La carga que elevar debe ser como máximo el 40% la capacidad de la grúa, en caso de ser móviles, con la configuración más desfavorable prevista en su utilización.
- La grúa debe estar diseñada para evitar la caída libre de la carga, en caso de fallo parcial o total de su energía o cuando cese la acción del operador sobre sus mandos.
- Provista de sistema adecuado que impida una velocidad lineal habitáculo superior a 0,5 m/s
- El movimiento de descenso control del freno no se debe poder efectuar mediante el freno exclusivamente
- El sistema de unión grúa habitáculo, debe ser resistente y garantizado. Los dispositivos de unión (eslinga, argolla, grilletes) deben ser parte integrante del habitáculo
- Provista de medios adecuados para la evacuación.
- Provista de medios para:
 - Limitar el recorrido del órgano de prensión de personas del habitáculo.
 - Indicar la carga máxima en la configuración más desfavorable.
 - Limitar la carga.
 - Limitar el momento de vuelco (si existe este peligro)
- Las grúas y los habitáculos deberían revisarse diariamente.
- La evaluación de riesgos debería confirmar que se puede utilizar el equipo con seguridad.
- Debería tenerse en cuenta y medirse en caso necesario la velocidad del viento. (25 Km/h /h, si habitáculo suspendido, 45 Km/h /h habitáculo con unión rígida).

12.3 REQUISITOS CESTA SUSPENDIDA

- Dispondrá de un punto de anclaje (EN 795) que asegure una conexión segura para los operarios confiable para realizar sus tareas en altura.
- Con una capacidad para alojar hasta 2 personas simultáneamente, la cesta suspendida para grúas permite que los trabajadores realicen tareas en altura de manera cómoda y segura.
- Puerta con cierre y bloqueo automático, garantizando que los operarios estén completamente protegidos mientras se encuentran dentro de la estructura.
- Suelo Antideslizante: El suelo de nuestros equipos está diseñado con materiales antideslizantes para evitar resbalones y caídas durante el trabajo en altura.
- Techo de Protección: Para brindar una protección adicional contra los elementos y posibles riesgos, nuestros dispositivos están equipados con techos de protección. Estos techos proporcionan un resguardo seguro para los operarios frente a caídas de objetos a distinto nivel.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 48 de 60

- Patas de Apoyo: Nuestros equipos cuentan con patas de apoyo robustas y estables que garantizan una base firme y segura. Estas patas proporcionan estabilidad adicional a la estructura, asegurando que permanezca en su lugar durante el uso.
- Dispondrán de certificado de homologación y serán fabricados con un coeficiente de Seguridad Mínimo 2.
- Las barandillas instaladas deberán tener una altura de 1,10 metros, proporcionando una protección efectiva contra caídas y garantizando la seguridad de los operarios en todo momento.

13. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

En el supuesto de que se suscite una emergencia en del pozo que requiera la evacuación de personal del interior del pozo hasta superficie, se realizará siguiendo las siguientes indicaciones.

13.1 EVACUACIÓN MEDIANTE PLATAFORMA-ASCENSOR

En el supuesto de que se decrete la suspensión de los trabajos y evacuación del interior del pozo, los trabajadores de forma ordenada emplearán la plataforma-ascensor o escala para evacuar la zona de trabajo, debiéndose dirigir hasta el punto de encuentro ubicado en superficie para proceder al recuento del personal.

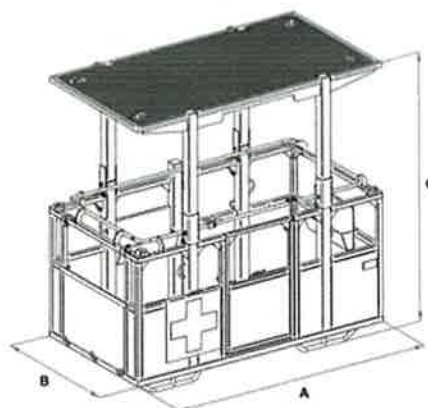
El responsable de los trabajos, una vez que ha evacuado el personal, verificará que todos los trabajadores que ingresaron al interior del pozo se encuentran en superficie, haciendo una comprobación con las acreditaciones que se encuentran en el control de acceso al pozo (zona de embarque).

13.2 EVACUACIÓN MEDIANTE CESTA SUSPENDIDA

En el supuesto de que la evacuación del personal no se pueda realizar por los medios habituales (escala o plataforma motorizada/ascensor), se recurrirá a evacuar al personal por medio de cesta suspendida de cable, siguiendo lo indicado en el apartado 12.1 el presente documento.

En caso de tener que evacuar a un trabajador que deba permanecer inmovilizado, el traslado hasta superficie se realizará mediante "cesta de rescate/emergencia". La cual permite que la camilla puede permanecer en posición horizontal, y tiene además capacidad para acompañantes (rescatistas), quienes subirán con el trabajador hasta superficie.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 49 de 60



14. EQUIPO DE TRABAJO / HERRAMIENTAS

Para la realización de los trabajos de excavación y sostenimiento de pozos y chimeneas verticales, se emplearán los siguientes equipos y herramientas, sin que la siguiente lista sea exclusiva:

- **Maquinaria y equipos**

- Retroexcavadora
- Equipo Proyección hormigón
- Grúas Torre / Pórtico elevación
- Grúas autopropulsadas
- Camiones Tolvas
- Carro de Perforación Hidráulico
- Camión hormigonera
- Bomba de Hormigón (estática)
- Hidro-inyectora swllex

- **Instalaciones y equipos menores**

- Radio de Comunicaciones
- Sistema ventilación soplante
- Mangueras y ductos (agua, aire y electricidad)
- Luminarias e iluminación
- Detector de gases
- Jaula y/o ascensor (elevación personas)
- Barreras hormigón (tipo New Jersey)
- Línea de vida: vertical y horizontal

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 50 de 60

- Tapón metálico (protección RaiseBoring)
- Cadenas, cables y eslingas
- Balancín y/o yugo traslado

15. EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Full Face / Lentes seguridad
- Guantes protección (agentes químicos)
- Calzado seguridad
- Protector auditivo (SNR: 25 dB)
- Chaleco reflectante (alta visibilidad)
- Arnés de Seguridad
- Protección Respiratoria
- Filtros partículas (N95/FFP3)
- Barbiquejo
- Polainas y mandil cuero
- Pantalla facial
- Gafas anti-impactos
- Luz frontal (casco)

16. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN PELIGROS Y RIESGOS	
ACTIVIDAD	RIESGOS/PELIGROS
Ingreso Pozo / Chimenea	Caída a distinto nivel
	Atrapamientos por objeto en movimiento
	Caída de objetos desprendidos
	Riego eléctrico
Desplazamiento e izado de cargas (materiales y equipos)	Caída de objetos desprendidos
	Golpe y atrapamiento por maquinaria
	Golpe por herramientas
	Proyección partículas
Instalación servicios (ductos, mangueras, tuberías)	Caída a distinto nivel
	Sobreesfuerzos
	Golpe contra objetos
	Cortes y golpes por herramientas
	Atrapamiento entre objetos
	Proyección partículas
Perforación Barrenos	Exposición ruido y polvo
	Caída al mismo nivel
	Golpe por equipo movimiento
	Exposición ruido laboral
	Proyección partículas
	Exposición a polvo sílice
	Atrapamiento por o entre objetos

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 51 de 60

IDENTIFICACIÓN PELIGROS Y RIESGOS	
ACTIVIDAD	RIESGOS/PELIGROS
Carga voladura	Golpe y/o corte por herramienta
	Proyección partículas
	Sobreesfuerzos
	Caída al mismo nivel
	Contacto sustancias nocivas
	Exposición ruido laboral
	Golpe por objeto en movimiento
	Incendio / Explosión
	Atrapamiento por o entre objetos
	Golpe y/o corte por herramienta
Ventilación y diluación gases	Inhalación gases tóxicos
	Caída de persona mismo nivel
	Caída objetos desprendidos
Instalación de pernos	Caída al mismo nivel
	Sobreesfuerzos
	Golpe por equipo movimiento
	Exposición ruido laboral
	Proyección partículas
	Exposición a polvo sílice
	Atrapamiento por o entre objetos
	Golpe y/o corte por herramienta
Inyección pernos	Caída al mismo nivel
	Golpe por equipo movimiento
	Exposición ruido laboral
	Proyección partículas
	Exposición a polvo sílice
	Atrapamiento por o entre objetos
	Golpe y/o corte por herramienta

IDENTIFICACIÓN PELIGROS Y RIESGOS	
ACTIVIDAD	RIESGOS/PELIGROS
Proyección hormigón	Proyección partículas
	Contacto sustancias nocivas
	Golpe por objeto en movimiento
	Incendio / Explosión
	Caída al mismo nivel
	Sobreesfuerzos
	Atrapamiento por/entre objetos
Instalación CERCHAS y malla	Caída al mismo nivel
	Golpe por equipo movimiento
	Exposición ruido laboral
	Proyección partículas
	Exposición a polvo sílice
	Atrapamiento por o entre objetos
	Golpe y/o corte por herramienta
	Sobreesfuerzos
	Caída de objetos desprendidos
Trabajos supervisión (topografía – calidad – seguridad)	Caída a distinto nivel
	Caída o tropiezos mismo nivel
	Caída de objetos desprendidos
	Golpe contra objetos
	Cortes y golpes por herramientas

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 52 de 60

IDENTIFICACIÓN PELIGROS Y RIESGOS	
ACTIVIDAD	RIESGOS/PELIGROS
	Atrapamiento entre objetos
	Proyección partículas
	Exposición ruido y polvo

17. REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS/MAQUINARIA

La revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo, es una actividad crítica dentro del desarrollo de los pozos y chimeneas, ya que con esto se puede proyectar y maximizar la disponibilidad de los equipos en una forma ordenada y estructurada, para la cual, se hace necesario tener una metodología que conduzca y asegure el buen desarrollo de ésta.

Las actividades desarrolladas dentro del área de mantención que se localizan sujetas a programación son las que se encuentran dentro del plan de mantenimiento preventivo y predictivo.

Los programas y pautas de mantenimiento preventivo a los equipos de trabajo estarán en consonancia con lo indicado por el fabricante de cada equipo, y se realizarán en funciones de las horas trabajadas.

Tipos de mantenimientos de los equipos y maquinaria de trabajos:

- Mantenimientos preventivos
- Chequeos e inspecciones
- Mantenimientos correctivos

CHEQUEOS E INSPECCIONES:

Antes de la utilización de los equipos de trabajo el operador realizará un chequeo preoperacional, verificando el correcto funcionamiento de los elementos básicos y fundamentales de cada equipo.

El reporte del operador es una pieza fundamental en el ciclo de mantenimiento, Es un documento que registra las actividades a distintas horas de operación del equipo en el desarrollo del turno.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 53 de 60

MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS:

Mantenimiento preventivo: Conjunto de actividades desarrollado en base a las recomendaciones del fabricante y experiencia adquirida en la operación que se realiza turno a turno.

Mantenimiento preventivo mayor: Conjunto de actividades desarrolladas y programadas en base a la vida útil proyectada del componente, información del fabricante e información histórica de intervenciones del equipo.

Cambio programado: Actividad de cambio de un componente principal (motor diésel, transmisión, convertidor de torque, balde y tolva) en forma programada, debido a cumplimiento de una determinada cantidad de horas de operación o mediante análisis predictivo, por ejemplo, el aceite lubricante muestra presencia de desgaste que hace recomendable su cambio antes de producirse una falla.

MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS:

Back log (Avería sin interrupción de actividades): Desperfecto presente en un equipo, el cual se registra, no requiere de intervención inmediata puesto que no compromete la operatividad, por tanto, se puede programar en conjunto con las pautas de mantenimiento preventivas.

Mantenimiento correctivo: Son intervenciones y actividades que corresponden a una anomalía o falla, que altera el normal funcionamiento o simplemente causan la detención del equipo.

Fallo: desperfecto que detiene en forma inmediata al equipo (rotura de cardán, avería de mando final, aplicación de freno de estacionamiento.) o la detención de este debido a síntomas de fallo inminente (alta temperatura, baja presión de aceite y ruido anormal). Este tipo de intervenciones se realiza en forma inmediata.

Detención no programada: corresponde a una detención imprevista para intervenir un equipo, sea esto consecuencia de un desperfecto tal que éste se detiene por sí mismo o es detenido por decisión (se decide detener equipo en forma inmediata, debido a detección de síntomas de falla inminente).

PROGRAMA MANTENIMIENTO MENSUAL

- Como se menciona anteriormente la programación de la mantención básicamente consiste en confeccionar un plan mensual, en el cual se distribuyen las distintas actividades a desarrollar en los equipos.
- El jefe de Maquinaria es el encargado de ordenar las actividades que deben desarrollarse a partir de un programa mensual para distribuirlo según corresponda a las actividades que deben desarrollarse en el programa de mantención.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 54 de 60

- Al inicio de cada mes se programa las actividades de cada uno de los equipos, a través de un formato Excel o similar, se distribuye la información de los equipos.
- Registro de programación mensual, el cual es entregado y replanteado en un calendario para entrega a operaciones mina y al jefe de taller mecánico, el jefe de mantención es el encargado de revisar, aprobar y realizar su posterior distribución por el secretario técnico.

Corresponde al programada de un equipo cuya fecha y hora se encuentra definida y/o estimada con días, semanas o meses de anticipación.

- Pautas de 125 Hrs
- Pautas de 250 Hrs
- Pautas de 500 Hrs
- Pautas de 1000 Hrs
- Cambio de Componentes
- Reparaciones Mayores
- Inspecciones/Verificaciones
- Control Back log

18. REGISTROS Y FORMATOS

- Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)
- Lista de Verificación Inspección de equipos.
- Chequeo elementos izaje (eslingas y estrobos)
- Libro ventilación gases/temperatura
- Permiso izaje



DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD
PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO

PETS-28
Revision 5

EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS

Hoja 55 de 60

	DPTO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		R-PS09_002								
	ANÁLISIS SEGURO DE TAREA		Ver 2.0								
IDENTIFICACIÓN GENERAL											
OBRA / PROYECTO:			FORMA ACTIVIDAD:								
ACTIVIDAD:			TERMINO TRABAJO:	☐ D	☐ T						
ZONA / AREA:											
SUPERVISOR TECNICO:			SUPERVISOR SEGURIDAD:								
PROCEDIMIENTO TRABAJO:											
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD											
CONSCIENCIA		PROBABILIDAD		VALORACIÓN							
Leve:	Menor o primera lesión	1	Alto daño una vez al producto	1	TRÁMITE (1 a 2)						
Importante:	Lesión o daño medio	3	Daño posible	3	ACEPTABLE (4 a 6)						
Grave:	Traumático, herida o grave	4	Medio probable	4	MODERADO (6 a 32)						
Total:	inmortal o muerte	5	Alto el riesgo es inmanejable	5	INACEPTABLE (32 a 64)						
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD											
DESCRIPCIÓN PASO A PASO - ACTIVIDAD	RIESGOS POTENCIALES		C	P	V	CONTROLES OPERACIONALES					
CONTROLES OPERACIONALES											
Equipo protección personal	A	Asesoramiento y bloqueo	F	Señalización - señales	K	Inspección antes de uso	P	Señales de advertencia	U		
Armadillo de trabajo	D	Señalización de área	G	Controlar el ruido	L	Apuntar al blanco	Q	Control de velocidad	V		
Chapa Seguridad	E	<u>Señalización de área</u>	H	Armadillo de trabajo repetitivo	M	Módulo de retención	R	Orden y limpieza	W		
Supervisión	D	Monitoreo ambiental	I	Conexión a tierra	N	Humidificación	S	Suavidad de carga	X		
ECUPOS TRABAJO / MEDIOS AUXILIARES											
Remolcador	A	Tablas de apoyo	F	Alarma: Prohibición de acceso	K	Andamios	P	Inspección personal	U		
Pala Cargadora	D	Dumper / Camión	G	Placa de advertencia	L	Herramientas portátiles	Q	Cableado / cadena	V		
Montacargas	E	Camión de transporte	H	Cableado eléctrico	M	Computador	R	Cableado de emergencia	W		
¿Has verificado el correcto estado de los equipamientos de trabajo?			SI		NO		¿Dispones de todos los medios y ayudas necesarios para realizar la actividad?			SI	NO
EMERGENCIA			¿En el día de trabajo se dispone de vehículos de emergencia y/o ambulancia operativa?					SI			NO
IDENTIFICACIÓN TRABAJADORES											
NOMBRE:		PUESTO DE TRABAJO:		Nº DE IDENTIFICACIÓN:		FIRMA:					
SUPERVISOR ACTIVIDAD:		Firma:				SUPERVISOR SEGURIDAD:		Firma:			

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 56 de 60

	DPTO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	R-PS09_004
	REVISIÓN EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	Ver 3.2

IDENTIFICACIÓN GENERAL			
OBRA / PROYECTO:			
AREA DE TRABAJO:		FECHA:	
RESPONSABLE MECÁNICO:			

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD								
EQUIPO TRABAJO							FECHA REVISIÓN:	
MARCA:							MODELO:	
Nº SERIE / PATENTE							HORÓMETRO:	
ITEMS IN SPECCIONADOS	L	M	M	J	V	S	D	Observaciones
	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	
Derrames o fugas de aceites y/o fluidos								
Estado adecuado de los neumáticos / cadenas								
Presión adecuada de los neumáticos								
Niveles de aceite correcto								
Sistema protección anti vuelco (ROPS)								
Cinturón de seguridad								
Cabina operador: presenta algún desperfecto								
Puertas y ventanas cierran correctamente								
Sistema de protección: vidrios y cristales								
Luces delanteras y traseras en buen estado								
Luces de trabajo adecuadas y operativas								
Retrovisores y limpiaparabrisas en buen estado								
Placa indicativa carga máxima visible								
Placa características técnicas visible y legible								
Indicadores de advertencias y peligros								
Alarma sonora de retroceso								
Giro faro o Rotativo luminoso (naranja)								
Cuña de estacionamiento homologadas								
Sistema portátil de extinción de incendios								
¿Comprobó el correcto funcionamiento de los dispositivos detención y parada?	si	no	¿Comprobó el informe de la última revisión del equipo de trabajo?				si	no
REALIZÓ:				VERIFICÓ:				
	Firma:				Firma:			

RESULTADO VERIFICACIÓN							
ÓPTIMO		CORRECTO		MEJORABLE		DEFICIENTE	
						MUY DEFICIENTE	
ACCIONES A TOMAR:							
APTO PARA SU FUNCIONAMIENTO:				APTO		NO APTO	

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 57 de 60

	DPTO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	R-PS09_015
	PERMISO TRABAJO – IZADO DE CARGAS	Ver 2.0

IDENTIFICACIÓN GENERAL					
FRENTE TRABAJO					
ACTIVIDAD REALIZAR					
FECHA:		HORA INICIO:		HORA TÉRMINO:	

EQUIPO ELEVACION					
Marca		N° serie / patente		Contrapesos	Tm
Modelo		Capacidad bruta		Estabilizadores	50% 100%
Telehandler		Grúa autopropulsada		Camión pluma	Grúa torre

APAREJOS DE LEVANTE				CÁLCULO DE PESOS	
Eslingas	Cable	Cadena	Banda	Peso carga	(kg)
	Capacidad (Kg)	Uds.	Peso	Peso Eslingas	(kg)
			(kg)	Peso Grilletes	(kg)
Grilletes				Carga Bruta: peso carga + eslingas + grilletes + otros	
Capacidad Total aparejos			(kg)	Carga Bruta Total	(kg)

POSICION INICIAL		POSICION FINAL		CÁLCULO CAPACIDAD	
Radio	(m)	Radio	(m)	Capacidad	(kg)
Angulo	(°)	Angulo	(°)	% Trabajo	(%)
Longitud pluma	(m)	Longitud pluma	(m)	% Trabajo: (Carga Bruta/Capacidad Bruta) * 100	
Capacidad	(kg)	Capacidad	(kg)	Si es mayor 85, no puede realizar izaje	

CAPACIDAD BRUTA APAREJOS			CAPACIDAD BRUTA GRÚA			PORCENTAJE TRABAJO		
(kg)			(kg)			(%)		
Aprobado	Si	No	Aprobado	Si	No	Aprobado	Si	No

VERIFICACIÓN CONDICIONES PERSONALES				SI	NO	NA
El operador cuenta con la capacitación y/o acreditación en vigor						
Se dispone de "cables guía" para dirigir y guiar la carga						
Existen líneas eléctricas aéreas en el radio de acción de la carga						
El equipo de levante se encuentra sobre terreno estable						
Se encuentra segregada el área de trabajo						
Existe iluminación adecuada en el área de trabajo						
Existe comunicación entre operador equipo levante y encargado izaje o rigger						

TRABAJADORES QUE REALIZARÁN LA ACTIVIDAD			
PUESTO TRABAJO	NOMBRE	CÉDULA IDENTIDAD	FIRMA
ENCARGADO IZAJE			
OPERADOR GRUA			
SEÑALISTA 1			
SEÑALISTA 2			
RIGGER			
SUPERVISOR SEGURIDAD			

AUTORIZACIÓN EJECUTAR TRABAJOS IZAJE			
ENCARGADO	Firma:	SUPERVISOR SEGURIDAD	Firma:

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FP12-R22 Revisión 0
	REVISIÓN ELEMENTOS DE IZAJE	

IDENTIFICACION GENERAL		
OBRA:	FECHA:	
ÁREA:	FIRMA:	
RESPONSABLE:		

[illegible]

	DPTO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PS17_R27
	MEDICIONES AMBIENTALES / LIBRO DE VENTILACION	Ver 2.0

[illegible]

VERIFICACIÓN DE MEDICIONES		
SUPERVISOR SEGURIDAD	CAPATAZ ENCARGADO	Firma:

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	PETS-28 Revision 5
	EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO POZOS Y CHIMENEAS	Hoja 60 de 60

19. ANEXOS

- DIS_33: Traslado explosivo pozos y chimeneas
- DIS_34: Uso de jaula suspendida sobre grua – trabajos especiales
- DIS_35: Ingreso trabajadores interior pozos y chimeneas

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 1 de 2

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 33ª

TRASLADO EXPLOSIVO POZOS Y CHIMENEAS

La presente Disposición Interna de Seguridad tiene por objeto establecer cuál va a ser los requerimientos de seguridad aplicables durante la operación de transporte interno del explosivo desde el depósito de polvorín interno del proyecto hasta el pozo o chimenea, para dar cumplimiento a lo que viene recogido en la ITC 34 del Reglamento de Explosivos.

Queda excluido de esta DIS el transporte de explosivos por vías públicas, que estará sujeto a la reglamentación sobre transporte de mercancías peligrosas, cuya actividad no está dentro del alcance de OSSA.

Transporte de explosivo desde polvorín:

- En el vehículo de transporte únicamente se transportará el explosivo, quedando prohibido transportar conjuntamente cualquier otro material fácilmente inflamable susceptible de provocar un incendio.
- No está permitido transportarse conjuntamente materias incompatibles entre sí. Se deberá de tener en cuenta las incompatibilidades de almacenamiento se recoge en la ITC número 16 a la hora de transporte.
- Las zonas de paso y vías de circulación para el transporte de explosivo deben permanecer libres de obstáculos y mantenerse en condiciones adecuadas, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los embalajes permanecerán cerrados, hasta el momento en que haya que abrirlos para su utilización o comprobación relativa a trazabilidad.
- Los envases y embalajes de explosivos deben ser destinados exclusivamente para ellos, por lo que no se puede almacenar otro tipo de producto diferente en el mismo embalaje o envase.
- Todos los embalajes o los envases exteriores deben llevar las correspondientes señales y etiquetas de peligrosidad, el etiquetado identificativo adecuado, las indicaciones e instrucciones necesarias.
- Los embalajes deben transportados y apilados con la tapa hacia arriba y con el marcado frontal visible.
- Queda prohibido sacar y transportar, sin autorización, explosivos de los polvorines.

Traslados explosivos al interior de pozos, chimeneas y piques:

- Los trabajadores encargados del traslado del explosivo hasta el interior pozo deben conta con su correspondiente licencia de manipulación de explosivos.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 2 de 2

- El material explosivo se ubicará preferentemente dentro de contenedores cerrados para asegurar que puedan caerse durante el traslado.
- Los contenedores deben estar fabricados en materiales aislantes (madera, resina, plástico) con el fin de evitar corrientes estáticas.
- Si se trasladada de manera paletiza, se asegurará que el material explosivo que conforma el conjunto no pueda disgregarse o separar durante el traslado, para lo que podrán ser encintados o embridados.
- No se podrán trasladar ni mover, en el mismo contenedor o recipiente, los detonadores y los explosivos de manera conjunta.
- Se trasladarán en envíos diferentes los detonadores de los explosivos.
- El explosivo permanecerá en el interior del pozo únicamente el tiempo necesario.
- Deben evitarse aquellas acciones que den lugar a situaciones peligrosas, como aumentos de temperatura, rozamientos o choques sobre los explosivos y accesorios de voladura.

Características que deben cumplir los vehículos destinados al transporte interno de explosivos:

- Si el vehículo dispone de motor de combustión interna, deberá ser diesel
- Dentro del compartimento de carga, no se podrá instalar ninguna fuente de energía.
- Los bornes de baterías deberán estar aislados eléctricamente.
- El vehículo dispondrá de un dispositivo que permita descargar la electricidad estática.
- Se instalarán extintores en la cabina o en el compartimento de carga.
- El vehículo llevará señalización sea visible, para advertir que transporta explosivo.
- Esta señalización debe retirarse una vez efectuado el transporte del explosivo.

Durante su manipulación, se deberán observar las siguientes indicaciones:

- Los trabajadores encargados del traslado del explosivo hasta el interior del pozo deben contar con su correspondiente licencia de manipulación de explosivos.
- El explosivo se descargará del vehículo, y se colocará dentro del contenedor habilitado.
- Durante las operaciones de carga y descarga no deben dejarse caer ni arrastrar las cajas de explosivos, ni permitir que se manipulen de forma brusca.
- El explosivo permanecerá en el interior del vehículo únicamente el tiempo necesario. No podrá utilizarse el vehículo a modo de almacén o polvorín.
- Queda expresamente prohibido fumar y llevar cualquier artículo de fumador, así como cualquier aparato susceptible de constituir una fuente de ignición.
- Está prohibido trasladar hasta el interior del pozo los explosivos cebados
- Durante el transporte, los explosivos contarán con una sujeción adecuada y firme que impida su caída al exterior.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 1 de 3

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): N° 34

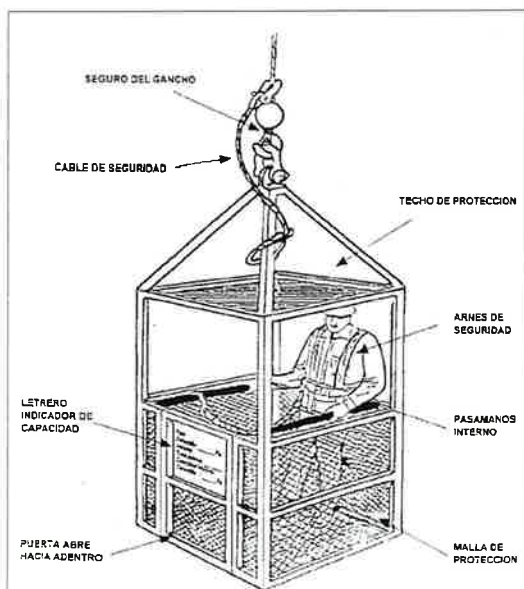
USO DE CESTA SUSPENDIDA POR GRÚA

La presente Disposición Interna de Seguridad tiene por objeto establecer definir en que condiciones se empleará cesta y/o jaula suspendida del elemento de izaje, con el fin de asegurar que la actividad se puede realizar bajo condiciones seguras.

En el caso de que, para la realización de la actividad, sea técnicamente imposible utilizar un equipo de trabajo diseñado para la elevación de personas, y/o cuando la utilización de dichos equipos expondría a las personas a sufrir riesgos mayores, para esos casos está permitido el uso de jaulas suspendidas desde cable como elemento auxiliar de elevación y/o plataforma de trabajo.

Durante la ejecución de los trabajos de profundización de pozos y chimeneas, está previsto el empleo de cesta y/o jaula suspendida sobre grúa o cabrestante, para los siguientes supuestos.

- Situaciones de emergencia y/o evacuación
- Trabajos de instalación de tuberías, ductos y mangueras
- Trabajos técnicos de verificación y control (colocación testigos, topográficos, etc ..)



	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 2 de 3

REQUISITOS DE LA OPERACIÓN:

- Debe existir supervisión y vigilancia (rigger) de los trabajos por una persona independiente al operador de la grúa o equipo de izaje.
- Los trabajadores en el interior de la jaula (trabajadores transportados) deben permanecer en comunicación con el superior de la operación (rigger)
- La operación no puede ser acompañada con el desplazamiento horizontal del equipo de elevación.
- El equipo de elevación (grúa, cabestrante o pórtico) debe encontrarse estacionario de forma segura, y con sus estabilizados desplegados (si procede)
- Los trabajadores deberán portar arnés de seguridad en todo momento mientras permanezcan dentro de la jaula.

REQUISITOS DEL EQUIPO DE ELEVACION

- La carga para elevar debe ser como máximo el 50% la capacidad de las grúas as, en caso de ser fijas de, en la configuración más desfavorable prevista en su utilización
- La carga que elevar debe ser como máximo el 40% la capacidad de las grúas, en caso de ser móviles, en la configuración más desfavorable prevista en su utilización.
- La grúa debe estar diseñada para evitar la caída libre de la carga, en caso de fallo parcial o total de su energía o cuando cese la acción del operador sobre sus mandos.
- Provista de sistema adecuado que impida una velocidad lineal habitáculo superior a 0,5 m/s
- El movimiento de descenso control del freno no se debe poder efectuar mediante el freno exclusivamente
- El sistema de unión grúa habitáculo, debe ser resistente y garantizado. Los dispositivos de unión (eslinga, argolla, grilletes) deben ser parte integrante del habitáculo
- Provista de medios adecuados para la evacuación.
- Provista de medios para:
 - Limitar el recorrido del órgano de prensión de personas del habitáculo.
 - Indicar la carga máxima en la configuración más desfavorable.
 - Limitar la carga.
 - Limitar el momento de vuelco (si existe este peligro)
- Las grúas y los habitáculos deberían revisarse diariamente.
- La evaluación de riesgos debería confirmar que se puede utilizar el equipo con seguridad.
- Debería tenerse en cuenta y medirse en caso necesario la velocidad del viento. (25 Km/h /h, si habitáculo suspendido, 45 Km/h /h habitáculo con unión rígida).

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDADSD	Hoja 3 de 3

REQUISITOS CESTA SUSPENDIDA

- Dispondrá de un punto de anclaje (EN 795) que asegure una conexión segura para los operarios confiable para realizar sus tareas en altura.
- Con una capacidad para alojar hasta 2 personas simultáneamente, la cesta suspendida para grúas permite que los trabajadores realicen tareas en altura de manera cómoda y segura.
- Puerta con cierre y bloqueo automático, garantizando que los operarios estén completamente protegidos mientras se encuentran dentro de la estructura.
- Suelo Antideslizante: El suelo de nuestros equipos está diseñado con materiales antideslizantes para evitar resbalones y caídas durante el trabajo en altura.
- Techo de Protección: Para brindar una protección adicional contra los elementos y posibles riesgos, nuestros dispositivos están equipados con techos de protección. Estos techos proporcionan un resguardo seguro para los operarios frente a caídas de objetos a distinto nivel.
- Patas de Apoyo: Nuestros equipos cuentan con patas de apoyo robustas y estables que garantizan una base firme y segura. Estas patas proporcionan estabilidad adicional a la estructura, asegurando que permanezca en su lugar durante el uso.
- Dispondrán de certificado de homologación y serán fabricados con un coeficiente de Seguridad Mínimo 2.
- Las barandillas instaladas deberán tener una altura de 1,10 metros, proporcionando una protección efectiva contra caídas y garantizando la seguridad de los operarios en todo momento.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 1 de 5

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): N° 35

INGRESO TRABAJADORES POZOS Y CHIMENAS

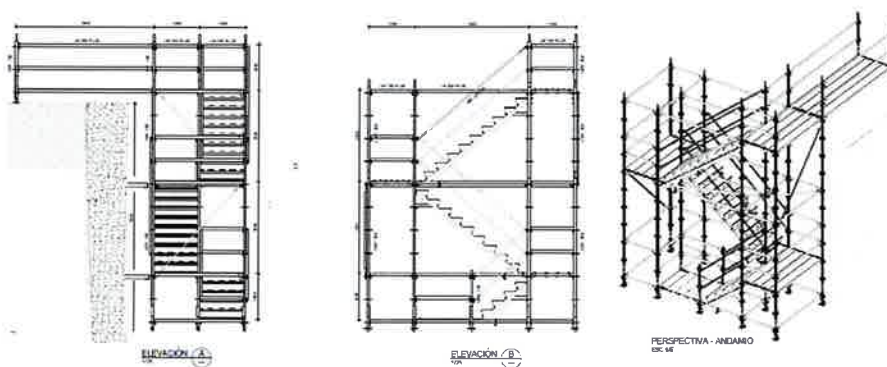
La presente Disposición Interna de Seguridad tiene por objeto establecer definir los diferentes medios auxiliares que se van a emplear para el ingreso y salida de los trabajadores al interior de los pozos y chimeneas, de acuerdo con lo indicado en la ITC 04.2.02 sobre las condiciones que deben cumplir los pozos de acceso a labores subterráneas.

Durante la ejecución de los trabajos necesarios para la excavación, sostenimiento y profundización de los pozos y chimeneas, para el ingreso y salida del personal durante las labores se dispondrán.

- **Andamio escalera:** estructura modular
- **Plataforma motorizada:** con cabestrante y habitáculo suspendido sobre cable
- **Pórtico-cabestrante:** con jaula guiada
- **Cesta suspendida:** desde grúa torre o autopropulsada

MEDIOS AUXILIARES PARA EMPLEAR PARA ACCESO:

1. **Andamios escalera (escalas):** en el brocal del pozo se dispondrá de una estructura modular tipo escalera (2.00 x 4.50 + 1 barandilla), dotada con tramos de escalera y descansillo, protegida con barandilla, arriostrada al paramento vertical del pozo mediante pernos de anclaje con resina al cual se le irán añadiendo módulos de escaleras y descansillos, hasta completar la profundidad total del pozo.

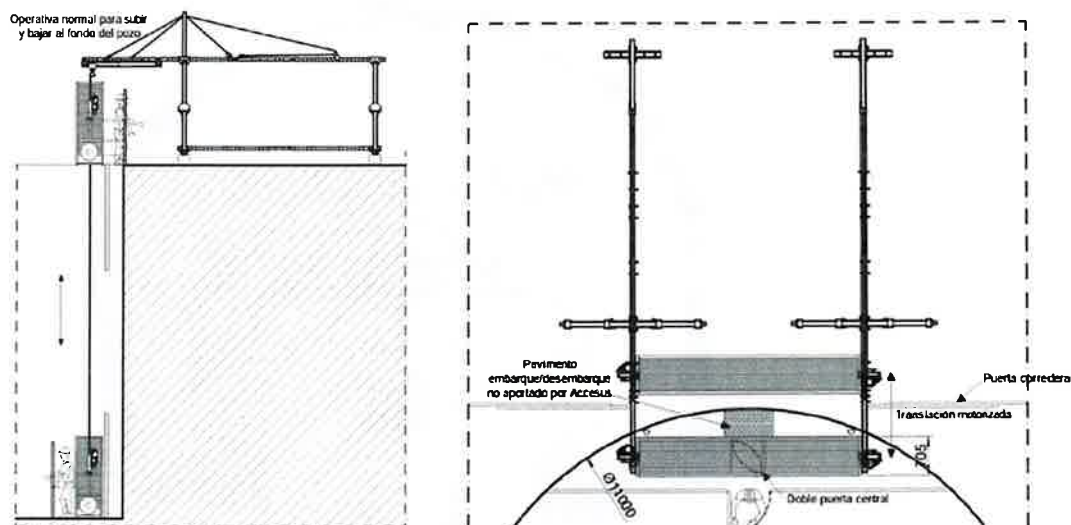


El embarque del personal a este andamio escalera se situará a una distancia no inferior a 5 m del borde del brocal del pozo, accediendo primeramente a una plataforma desde horizontal, desde donde se accederá a primer desembarque de la escalera.

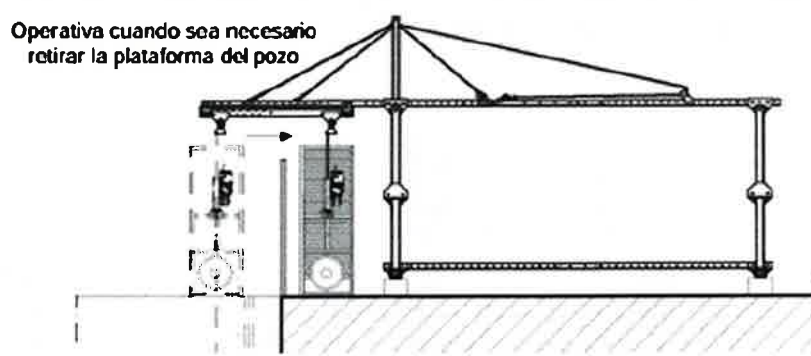
Dicha estructura modular auxiliar, se revisará periódicamente por personal cualificado, siguiendo las indicaciones del fabricante y siempre con una periodicidad inferior a un año desde la puesta en servicio.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 2 de 5

2. **Plataforma motorizada colgada (elevador):** en el brocal superior del pozo de instalará para el ingreso y salida del personal una plataforma motorizada que ascenderá mediante cables de acero colgados desde una estructura anclada en el brocal del pozo.



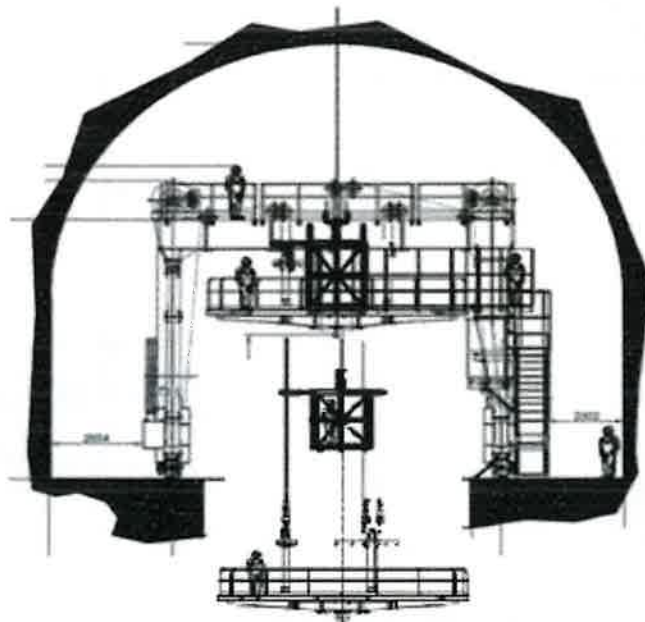
Para el embarque y desembarque del personal al interior de la plataforma, inicialmente la plataforma estará apoyada en la losa superior, fuera de la vertical, permitiendo el ingreso del personal, seguidamente con la ayuda del control del mando, se comenzará con la elevación, desplazamiento y descenso del personal hasta la base de la chimenea y/o pozo.



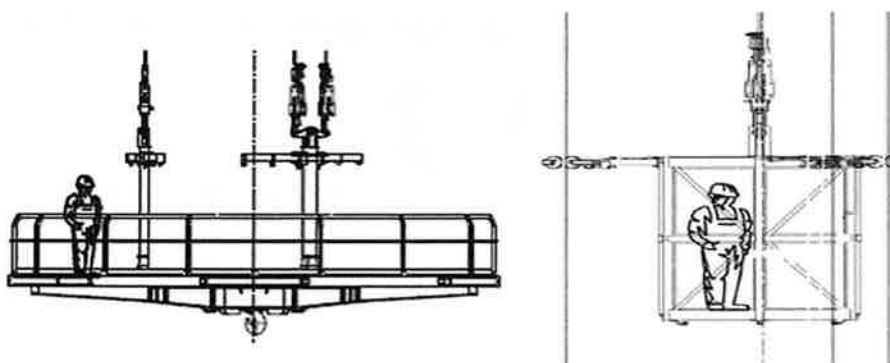
El operador de la plataforma deberá contar con sistema de comunicación eficaz, y mantenerse en contacto con el supervisor y/o jefe de maniobra, y avisar mientras en el sistema esté en movimiento. No permitiéndose el izado de cargas / materiales mientras los trabajadores están desplazándose dentro de la plataforma colgada.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 3 de 5

3. **Pórtico interior (jaula traslado):** para los pozos de mayor longitud, se instalará en la en la caverna superior un pórtico de elevación motorizado, dotado de un conjunto de motores eléctricos y enrolladores (cabrestantes) encargados de la elevación de una plataforma de trabajo y de la jaula de traslado del personal.



El pórtico de elevación interior dispone de dos elementos susceptibles de albergar personal. La plataforma de trabajo central dotada de varadilla perimetral de seguridad, desde los trabajadores operarán algunas máquinas y colocarán las instalaciones, y una jaula de elevación de personal.



La jaula principal está diseñada para el embarque y desembarque del personal a la plataforma de trabajo, así como para el traslado seguro del personal entre la plataforma de trabajo y la superficie. Dispone de un sistema de suspensión por balancín y guionaje mediante cable de tracción.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDADSD	Hoja 4 de 5

El operador de la plataforma deberá contar con sistema de comunicación eficaz, y mantenerse en contacto con el supervisor y/o jefe de maniobra, y avisar mientras en el sistema esté en movimiento.

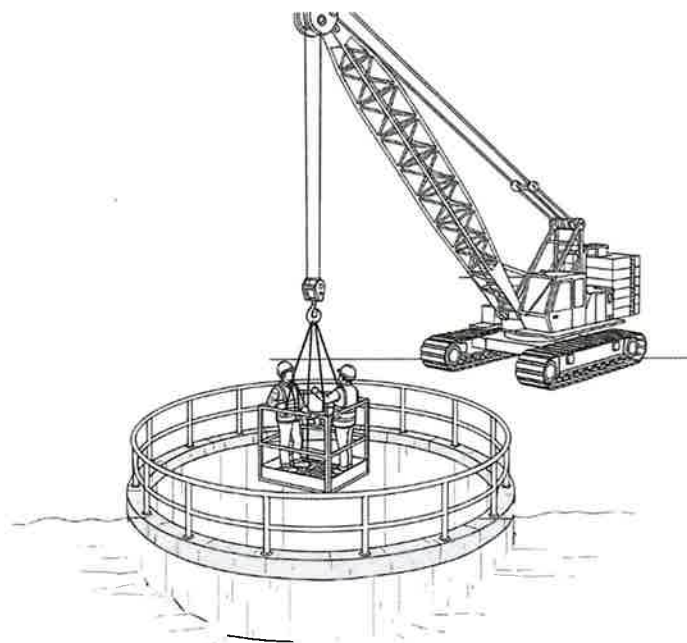
No permitiéndose el izado de cargas / materiales mientras los trabajadores están desplazándose dentro de la plataforma colgada.

4. **Acceso mediante cesta suspendida:** Debido a las características de las operaciones y la necesidad de mantener los trabajos en curso, en casos excepcionales donde los métodos de acceso ordinarios no estén disponibles, se podrá realizar el ingreso a los pozos y chimeneas mediante el uso de una cesta suspendida desde una grúa como una medida temporal.

Esta solución se implementará únicamente cuando sea estrictamente necesario, siempre de manera temporal y no sistemática, asegurando que las actividades puedan continuar sin comprometer la integridad de nuestro personal o la estabilidad de las operaciones.

Será supervisada por el encargado, con el fin de garantizar que se cumplan todos los estándares de seguridad establecidos para este método.

La cesta y sus elementos de amarre pasarán revisión de manera periódica, la certificación de la grúa y la capacitación específica del personal involucrado. Se establecerán procedimientos de comunicación claros y un sistema de vigilancia constante desde la superficie.



	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 0
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 5 de 5

CONDICIONES DE INGRESO

A una distancia no inferior a los 5 metros del brocal de pozo, se ubicará el punto de embarque y desembarque de los trabajadores al interior del pozo, a través de alguno de los tres medios auxiliares dispuestos para tal fin.

Diariamente, antes de ingresar los trabajadores autorizados, en el panel dispuesto junto al punto de embarque, los trabajadores colocarán su credencial de acceso, debiendo ser recogido al salir y abandonar el pozo

No se deberá simultanear el traslado e izaje de cargas y materiales mientras dure el desplazamiento de los trabajadores desde superficie hasta la base del pozo. Para evitar que, en un eventual caso de caída o desplazamiento de la carga, ésta pueda caer sobre los trabajadores.

Los trabajadores durante el traslado deberán permanecer en comunicación con el supervisor de superficie, y deberán hacer uso de arnés de seguridad amarrado al elemento seguro establecido por el fabricante.