

# SEGURIDAD Y RECOMENDACIONES CONSTRUCCIÓN EN ZONAS EXTREMAS

» El trabajo en parajes geográficamente hostiles requiere de un especial cuidado y atención, tanto en la planificación como en la logística de los proyectos.

» La alta montaña presenta desafíos climáticos a nivel de temperaturas, radiación solar y avalanchas, entre otras. Ante esto, se debe proteger la integridad de los trabajadores mediante capacitaciones, uso de elementos de protección personal y medidas de resguardos para sus campamentos.

» Las máquinas y los equipos también requieren de cuidados especiales para enfrentar el frío. Dejarlos sin agua en sus estanques y cubrirlos con protectores son algunas medidas para evitar el congelamiento.

Alfredo Saavedra L.  
PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA



**S**I LOS PROCESOS constructivos de cualquier índole representan diversos desafíos para quienes los ejecutan, la complejidad aumenta cuando estos se emplazan en lugares que, por sus características geográficas y climáticas, se denominan como zonas extremas. Ejemplo de esto es la alta montaña, que se refiere a alturas superiores a los 2.500 metros sobre el nivel del mar y donde elementos como el viento, el frío, la lluvia y/o la nieve juegan un rol preponderante en la planificación y ejecución de los proyectos. Similar complejidad (a raíz de otros factores) puede apreciarse en construcciones subterráneas o incluso en lugares apartados como islas mar adentro.

Y es que, considerando todas esas variables, se debe pensar con gran cautela cómo desarrollar el tema de la logística, la gestión de vías de acceso, evacuación, el proceso constructivo en sí, etcétera.

Saber cómo abordarlos es imperante, especialmente para poder cumplir con lo solicitado por los mandantes, respetando plazos y presupuestos, al mismo tiempo que para entregar la adecuada protección y seguridad a los involucrados en la ejecución de las obras.

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Al hablar de alta montaña se hace referencia al lugar con características físicas de un entorno montañoso, con el correspondiente incremento de riesgos conocidos. “Las obras en estos lugares se encuentran a altitudes superiores a los 2.500 msnm, con cambios de temperatura muy grandes en las noches respecto del día, vientos y alta radiación solar en forma permanente, sequedad en el aire y presencia de nieve en invierno y que requieren de campamentos por estar las faenas muy alejadas de los centros urbanos”, detalla Paulo Cruz, experto en Prevención de riesgos de la Gerencia de Clientes Construcción y Minería de la Mutual de Seguridad.

Por esta razón, muchas de las empresas que han estado en estos parajes deben adaptar sus métodos de trabajo, con el objeto de asegurar la producción y proteger a sus trabajadores.



GENTILEZA MUTUAL DE SEGURIDAD

GENTILEZA REDPATH CHILENA CONSTRUCCIONES Y CIA. LTDA.

De acuerdo al Manual, “Los Riesgos del trabajo en alta montaña” de la Asociación Chilena de Seguridad, ACHS, normalmente se observa una disminución de 0,7 a 0,8 grados por cada 100 m, lo que significa que a 3.000 m de altura se debe esperar que la temperatura ambiente sea entre 20 y 25 grados inferior a la existente en Santiago a 500 m sobre el nivel del mar.

Los movimientos de aire, provocados por factores meteorológicos y topográficos, son parte de los principales problemas que se dan en obras o faenas que no tienen un carácter “permanente”, puesto que los contratistas involucrados en estas no siempre están acostumbrados a condiciones distintas a las observadas en valles y, por tanto, no consideran los cambios producidos por la altura.

“Construir en presencia de nieve (cuando se produce poca visibilidad y acumulación de ella), con temperaturas bajo cero y vientos sobre 40 km/h, hacen que el proceso sea complejo y por tanto se detengan los trabajos, debiendo trasladar los equipos y a la gente en buses y camionetas para evitar que se expongan a estas condiciones”, explica Cruz.

## LOGÍSTICA

Las condiciones especiales de la cordillera exigen que el lugar de la faena sea estudiado cuidadosamente antes de presentar la propuesta, debiéndose considerar los costos adicionales que representarán las obras de protección, tales como defensas, muros de desviación o de contención de avalanchas, campamentos adecuados para la dureza del clima, vías, pasarelas de tránsito y equipamiento de primeros auxilios, entre otros.

Para poder llegar a las faenas, se debe contar con una planificación y control sobre los proveedores para que se cumpla con las fechas estipuladas, así como con patios de

**El factor más importante al elegir el lugar de emplazamiento de los campamentos, es la seguridad frente a avalanchas de nieve. Para estas edificaciones se debe considerar la duración de los trabajos y las condiciones imperantes de la zona.**



grandes extensiones para el almacenamiento de los materiales en puntos cercanos a la construcción.

En cuanto a los campamentos donde se van a instalar a los trabajadores, el factor más importante al elegir el lugar de emplazamiento, es el de la seguridad frente a avalanchas de nieve. Para estas edificaciones se debe considerar la duración de los trabajos y las condiciones imperantes de la zona, así como atender a las disposiciones del Decreto 78 del ministerio de Salud y la ordenanza general de construcciones vigentes. Las defensas se clasifican en tres grupos: pasivas, activas y temporales. Las primeras no pretenden intervenir en la generación de avalanchas sino, dejarlas pasar sin causar daños, desviándolas o deteniéndolas. Aquí podemos contar con las estructuras deflectoras que, a su vez, incluyen a las cuñas y muros deflectores, así como las estructuras de paso (que permiten el avance de la avalancha por encima de las instalaciones a defender y toman la forma de cobertizos, galerías y rampas) y las de retardo, que pretenden reducir la velocidad de la avalancha mediante obstáculos macizos que permiten el paso de las masas en movimiento, pero le provocan una gran disipación de energía cinética por fricción.

Las defensas activas, en tanto, impiden la generación de la avalancha en su zona de origen. Las más empleadas son: terrazas o banquetas (que son cortes de tierra que forman una serie de escalones perpendiculares a la pendiente, cuya altura debe estar en relación con la altura total de nieve caída en la temporada invernal), estructuras flexibles (formadas por redes de cable de acero con mallas triangulares o rectangulares, de alturas que van entre los 3 y 5 m cuya superficie retiene la nieve en su sitio), estructuras rígidas (similares a las anteriores, pero usan vigas de madera o acero en su construcción) y deflectores de viento (que alteran las corrientes de aire para evitar que arrastren la nieve

hacia zonas de generación de avalanchas). Por último, las defensas temporales son aquellas técnicas usadas para provocar artificialmente avalanchas no destructivas sobre la acumulación de pequeños mantos de nieve.

En cuanto a las instalaciones eléctricas estas deben realizarse de acuerdo a la norma NCh4/84 que contiene disposiciones sobre instalaciones eléctricas provisionales en faenas, mientras que las instalaciones destinadas a oficinas y habitaciones deben estar equipadas con calefacción y ventilación idónea. Además, se impone el uso de sistemas de iluminación apropiados y siempre se debe contar con una dotación adecuada de extintores con personal capacitado para su uso.

Con todas las medidas tomadas, los expertos coinciden en que, al realizar la planificación ante emergencias futuras, el mejor control se logra actuando de forma previsor.

Cuando la ejecución de las obras involucra a varias empresas contratistas, es recomendable que actúen de manera coordinada, tanto en recursos como en esfuerzos para enfrentar cualquier situación de complejidad a través, por ejemplo, de la instauración de un comité de emergencias conformado por integrantes de las diversas empresas para la confección de un plan de ayuda mutua.

Los proyectos mineros desarrollan un gran porcentaje de construcción en alta montaña. Dentro de las principales obras está la ejecución de túneles, donde se debe prestar especial atención al comportamiento del agua presente en el entorno, ya que esta muestra comportamientos variables en el sentido que al descender la temperatura ambiente

bajo cero, el agua al interior de las grietas se congela y al enfriarse ejerce una presión alta que puede terminar por romper la roca agrietada, la que es retenida en su sitio por el hielo. Así es como en épocas de derretimiento (primavera, por ejemplo) las piedras sueltas pueden caer.

Otras obras son: accesos, montaje industrial y movimientos de tierra. Por ejemplo, en el caso de la construcción de caminos de acceso y prestripping en mina Caserones en la tercera región, se trabajó a una altura geográfica de 4.500 msnm con temperaturas mínimas de 30° bajo cero. "En este caso se implementó un departamento de logística con una programación semanal para subida y bajada de elementos necesarios desde Copiapó (que estaba a unas tres horas y media de distancia) a través de camiones plumas y camiones ¾", cuenta Christian Yáñez, administrador de contratos de Constructora Excon, para el Consorcio CEI, agregando que, además, se utilizaron sistemas de encendido de equipos a través de generadores en los puntos de trabajo y la instalación de una antena satelital para mejorar la conectividad.

### SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Para trabajar en este tipo de ambientes, es importante que el personal seleccionado cuente con experiencia en faenas de montaña, especialmente jefes, supervisores y conductores de vehículos y maquinaria pesada.

Las recomendaciones van desde la protección contra el frío hasta capacitaciones sobre normas de seguridad. En el caso de lo primero, por ejemplo, los trabajos de precisión



**ASESORIA  
INGENIERIA  
LABORATORIO**



**LABORATORIO  
SOILTEST**  
JUELOS, HORMIGONES, BIFRITOS Y COMPOSTES







**Áreas de Desarrollo:**

- Mecánica de Suelos
- Hormigón y Mortero
- Asfalto y Mezclas Asfálticas
- Elementos y Componentes
- Áridos
- Físico Química

**Descripción:**

Con experiencia por más de 17 años dentro del mercado nacional, Laboratorio Soiltest Ltda inicia en Noviembre de 2002 el desarrollo del sistema de Gestión de Calidad basado en la norma NCH-ISO 17025:2005 con el objetivo de satisfacer de la mejor forma los requerimientos de sus clientes.

**DIRECCIÓN**

Paulina 7880, La Cisterna  
Santiago, Chile

**TELÉFONO**

+56 2 25484123  
+56 2 25485827

**CONTACTO**

contacto@laboratoriosoiltest.cl

**WEB**

www.laboratoriosoiltest.cl



GENTILEZA MUTUAL DE SEGURIDAD



que impidan el uso de guantes y que deban ejecutarse a temperaturas inferiores a 16°C, requieren dispositivos especiales que permitan mantener las manos a temperatura normal (lámparas, calefactores infrarrojos, sopladores de aire, etcétera).

Para la protección del cuerpo en tanto, es necesario usar ropa protectora térmica cuando se realizan actividades a temperaturas iguales o inferiores a 4°Celsius.

En cuanto a las capacitaciones, estas deben abordar temas como procedimientos para reestablecer las temperaturas normales del cuerpo y extremidades en casos de hipotermia y congelamientos, uso correcto de la ropa de protección, alimentación e ingestión de líquidos y reconocimiento de síntomas y signos de congelamiento de las extremidades.

Cuando las faenas se ejecutan sobre los 2.500 msnm, se recomienda un examen médico que permita detectar posibles alteraciones de salud (cardiorespiratorias, presión, glicemia). “Existen baterías de exámenes disponibles que entregan una línea base de estado de salud”, señala Rodrigo Barahona, especialista Senior Sector Minería, de la ACHS. El experto agrega que como en las faenas además puede existir exposición a ruido y polvo (sílice), son recomendables los exámenes pre ocupacionales referidos a estos agentes, a efecto de generar los controles adecuados y evitar el aumento de la exposición anterior. “Cuando las faenas están ubicadas sobre 4.500 m se requieren exámenes más detallados y además, una supervisión médica de tipo permanente en relación con el problema de altura, de acuerdo a lo indicado en DS N°28/12”, señala.

**Las instalaciones destinadas a oficinas y habitaciones deben estar equipadas con calefacción y ventilación idónea.**



## Comportamiento de materiales

Las condiciones de alta montaña también afectan el desempeño de algunos materiales constructivos por lo que se deben tomar medidas preventivas. Por ejemplo, en el caso del observatorio ALMA, ubicado a 5.000 m de altura, el proceso de hormigonado para las fundaciones de las antenas se preparó en el interior de “domos” y galpones que entregaban un ambiente aislado y acondicionado gracias al uso de termocalefactores. Una vez hormigonada la fundación, se mantenía la construcción auxiliar y se agregaba una protección adicional en base a planchas de poliestireno expandido de alta densidad para proteger el material recién colocado, la que se mantenía durante el tiempo de curado y hasta que la evolución de la resistencia del hormigón asegurase una resistencia mínima de 3,5 MPa para enfrentar temperaturas bajo cero. Estas consideraciones se tomaban ya que en temperaturas bajo 0°C el agua del hormigón puede congelarse y expandirse produciendo fracturas, mientras que en condiciones de temperatura elevada sobre 25°C y presencia de viento, se puede propiciar una pérdida rápida del agua de amasado por evaporación, pudiendo producir fisuras o aceleramiento del fraguado afectando las actividades de colocación, entre otras.

La acción patológica de los gases, polvo y otras sustancias capaces de causar enfermedades aumenta con la altura, aspecto que se encuentra abordado por el artículo 20 del Decreto N°78/1983 del Ministerio de Salud, donde se establecen que las concentraciones ambientales máximas permitidas deben reducirse en la misma proporción en que se reduce la presión barométrica del lugar.

En cuanto a las jornadas de trabajo, los turnos más utilizados en el caso de las mineras son los 7x7, 10x10. “Generalmente adoptamos el mismo ciclo de trabajo que nuestros Mandantes, en este caso compañías mineras, de tal forma de aprovechar de la mejor manera los beneficios en términos de logística que ello conlleva”, cuenta Fernando Vivanco, director de Desarrollo Negocios Sudamérica de Redpath Chilena Construcciones y Cia. Ltda.

El uso de estas jornadas se justifica en que los turnos son de 12 horas y llevan a tener más personal que los turnos antiguos de 2x1, 10x5 que están en retroceso al no presentar ventajas competitivas. “Turnos más cortos significan más viajes y mayores interferencias, por lo cual hoy se busca un óptimo que está dado por las características de cada faena minera en tiempos de traslado, disponibilidad de camas en los campamentos y sus casinos, ya que tampoco se puede tener a todo el personal durmiendo varios días para hacer un cambio de turno. Esos son costos que hoy la empresas ya no están dispuestas asumir”, agrega Cruz.

### CUIDADOS DE MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS

Es importante mencionar antes que todo, que los caminos por donde transitan en estas faenas en su mayoría no están pavimentados, sino más bien, se estabilizan con grava o ripio. Esto hace que sea más complicado detener los vehículos ya que se reduce la adherencia de los neumáticos (efecto similar a lo que hace la nieve y el hielo) au-

mentando las distancias de frenado. "En estas condiciones se estima necesario mantener una separación de por lo menos 50 m con el vehículo que lo antecede o con cualquier obstáculo en el camino y accionar los frenos o efectuar los cambios con suavidad, de lo contrario se corre el peligro de patinaje", explica Barahona, agregando que para mejorar la adherencia en caminos resbalosos se utilizan cadenas que se sobrepone a las bandas de rodaje de los neumáticos.

En el caso de las faenas realizadas en Caserones, desde Excon comentan que para evitar accidentes, cuando se hacían riegos estos se realizaban solo con temperaturas sobre cero. "El frío, no solo nos afectaba en este aspecto, sino también en nuestros materiales de relleno ya que en zonas de temperaturas extremas no se podían hacer en la noche debido al congelamiento", señala Yáñez.

Por las características del lugar, se recomienda que los vehículos no sean de colores similares al blanco o gama de grises para no generar contraste con la nieve, que no tengan una antigüedad mayor a cinco años (ya que un desperfecto en ese ambiente podría significar un gran peligro para el conductor) y que cuenten con equipamiento de emergencia como: neumático de repuesto, herramientas, triángulos, botiquín, cuñas, estrobo o cable de remolque de tres metros, linterna y pala. Además, dado que las pendientes, el barro y la nieve demandan mayor potencia en los motores, no deberían usarse vehículos de una cilindrada menor a 1.300 centímetros cúbicos.

Para hacer frente al frío, se toman precauciones como el

uso de líquidos anticongelantes al agua del sistema de refrigeración y al depósito del proceso de lavado de los parabrisas. En cuanto a los combustibles, deben manejarse en forma tal que se evite su contaminación con agua, ya que al ingresar al sistema de alimentación del mismo, puede acumularse en las bombas, carburadores y filtros, los que bajo la influencia del frío podrían congelarse. Las baterías del sistema eléctrico de los vehículos también son afectadas por las bajas temperaturas y suelen requerir ser cargadas con ácido de mayor densidad que la normal, para evitar su congelación y ruptura consiguiente.

Si las temperaturas son inferiores a  $-1^{\circ}\text{C}$ , las palancas, mangos o manillas de control de equipos deben estar recubiertas con material termoaislante y si son inferiores a  $-17,5^{\circ}\text{C}$ , deberían usarse mitones térmicos.

En el caso de Excon, para lograr las metas de producción y cumplimiento de los programas de trabajo de sus faenas en Copiapó, las maquinarias fueron acondicionadas para enfrentar bajas temperaturas mediante sistemas de calefactores que permitían su encendido. "También contaban con dispositivos especiales de seguridad para los vientos reinantes, como láminas de protección en los parabrisas y con generadores autónomos en terreno con sistemas que permiten mantener el equipo cuando existen evacuaciones por nieve", cuenta Yáñez.

Los camiones, palas y perforadoras también se ven expuestos al polvo debido al traslado de material que realizan desde la mina hasta el lugar de chancado, por lo que el mantenimiento de las cabinas se torna importante para





**CONSTRUYENDO EL FUTURO**  
[www.doosanbobcat.cl](http://www.doosanbobcat.cl)



**Nuestras sucursales**

<b>Antofagasta</b>	<b>Copiapó</b>	<b>Santiago</b>	<b>Concepción</b>	<b>Pto. Montt</b>
Pedro Aguirre Cerda 15700 Galpón B Tel: 6-699 0354 / 6-675 4508	Longitudinal Norte N° 13604 Bodega 5 Tel: (52) 2350 8881	Américo Vespucio 1151 Edificio B01 Quilicura Tel: 2 964 3050 Fax: 2 964 3078	Camino a Coronel, Km 10, N° 5580 Módulo 7F San Pedro de la Paz Tel: (41) 273 9955	Ruta 5 Sur, Km 1025 Tel: (65) 2438 778 Fax: (65) 2438 781



Los caminos en estas faenas en su mayoría no están pavimentados, sino más bien, estabilizados con grava o ripio, lo que complica la detención de los vehículos ya que se reduce la adherencia de los neumáticos (efecto similar a lo que hace la nieve y el hielo).

## Uso de nuevas tecnologías

La preocupación por el bienestar de los operadores que enfrentan condiciones extremas ha llevado a que cada vez se integre más el uso de maquinaria controlada a distancia; alternativa que busca realizar operaciones menos riesgosas y a su vez, aumentar la productividad. Un ejemplo de ello es la utilización de camiones autónomos y equipos controlados de forma remota en operaciones en Radomiro Tomic el 2005 y en mina Gabriela Mistral, que en 2007 implementó una flota de 11 camiones para operación rutinaria. Estos camiones, de la empresa Komatsu, son controlados por sistema GPS siendo capaces de maniobrar sin operador por 24 horas continuas. Los equipos contienen componentes electrónicos e hidráulicos que conforman un sistema integrado de comunicación inalámbrica, navegación satelital e inercial que les permite posicionarse en las áreas de carga y descarga, manejando asimismo la interacción con el resto de los equipos que pertenecen al sistema, operando en la descarga en talud, a piso o en chancador. El camión modelo 930E4AT detecta automáticamente otros equipos de apoyo y obstáculos, tanto virtuales como reales, para evitar accidentes.

conservar las condiciones de habitabilidad para que los operadores puedan realizar sus actividades de manera cómoda, segura y estable. "Para el mantenimiento preventivo, se trabaja con frecuencias determinadas por el mandante para no interrumpir la cadena de viajes y traslados. El proceso consiste en realizar una completa revisión de todos los sistemas de climatización, calefacción y/o aire acondicionado y estanqueidad al polvo de las cabinas", explica Francisco Muñoz, director general de Linkes, empresa especializada en estos procesos de mantención. A modo de ejemplo, la compañía se encuentra realizando labores en mina Collahuasi, operando en forma permanente a más de 4.500 metros de altura y con condiciones climáticas extremas de frío /calor. "Tenemos personal especializado, en su mayoría técnicos en climatización, que además de contar con estas capacidades también deben ser físicamente aptos para desempeñarse en estos lugares apartados", detalla Muñoz, agregando que los trabajadores viven en el campamento durante el periodo de desarrollo del proyecto y son capacitados en todo lo relacionado a seguridad y prevención propias para estas zonas.

### OTROS ESCENARIOS

Si bien no se exponen a dificultades ambientales tan extremas como la alta montaña, hay otros escenarios donde la planificación y logística juegan un rol fundamental para desarrollar determinadas construcciones que también enfrentan mayores complejidades que en proyectos comunes.

En el caso de la minería, proyectos hidroeléctricos o carreteras, entre otros, las obras subterráneas incluyen principalmente la construcción de túneles, variando longitudes

desde algunos metros hasta kilómetros. En estos casos, los principales riesgos de accidentes se producen al encontrar condiciones de suelo imprevistas como por ejemplo arrastres debido a corrientes de aguas excesivas, inundaciones al encontrar fisuras acuíferas o al desmoronarse los muros, y por otras causas como pérdida de aire generalizada mientras se trabaja en el aire comprimido, explosiones al encontrarse con gases inflamables, etcétera. Por esto es indispensable la realización de investigaciones geofísicas, perforaciones de sondeo, topografía y mediciones de superficie, subterráneas y estructurales, así como comprobación de aguas subterráneas, tiempo atmosférico e investigación de gas y suelo durante la construcción.

Al igual que en el caso anterior, acá también se privilegia al personal que tenga experiencia en minería subterránea. Dentro de los elementos de seguridad, los trabajadores deben utilizar un auto rescatador, cinturón, lámpara y botas, adicionalmente al calzado de seguridad. También se deben realizar los exámenes médicos correspondientes a todos aquellos que ingresen a las faenas y adicionalmente, muchas empresas solicitan un test de drogas y alcohol. Las rutas de acceso pueden presentar mayor presencia de agua y humedad al interior de las minas por lo que se debe tener precaución al conducir por ellas. Por esto el control de tránsito es riguroso, existiendo varios controles por áreas o niveles en el interior, tanto de velocidades como de documentos.

En obras subterráneas existen riesgos de intoxicaciones debido al monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno presentes en los gases de escape de los motores a petróleo (diésel) de los vehículos empleados en el transporte del material excavado. "Por esto siempre hay que conside-

rar programas de capacitación y entrenamiento para todo el personal sobre los riesgos propios de sus actividades como del entorno y sus interferencias con otros trabajos”, señala Cruz.

Otro ejemplo de construcción en escenarios complejos fue el desarrollo del terminal portuario Otway de mina Invierno, ubicado en Isla Riesco en el estrecho de Magallanes. Según los responsables de este montaje, debido al lugar del proyecto, existían difíciles condiciones climáticas, a lo que se sumaba el mal estado inicial del camino de acceso a la obra. Además, de acuerdo a información de la constructora Belfi, dentro de los principales desafíos en el diseño estructural, estuvieron: la coordinación de los especialistas de diseño y construcción de manera que la ingeniería considerara desde su concepción la implementación de métodos constructivos específicos, así como el cuidado trabajo de logística para poder transportar hasta el lugar de la faena, los elementos prefabricados que se utilizaron.

La construcción del terminal (que es un muelle de 411 m) se realizó mediante el uso de cuatro frentes de trabajo: dos equipos de construcción que avanzaban desde el mar hacia tierra mediante el uso de plataformas jack up (duques de alba, postes de amarre y boyas), otro que iba desde tierra hacia el mar (puente de acceso al área del frente de atraque) y el último dedicado a ejecutar las obras terrestres (chancadores, correas transportadoras, pesómetro, muestrera, edificio de oficinas, entre otras). El puente de acceso está compuesto por una infraestructura de 80 pilotes de acero, inclinados hincados en el fondo marino alcanzando

los 21 m de profundidad mientras que las estructuras que componen el frente de atraque, están ejecutadas en base a pilotes de acero hincados en el fondo marino (62 unidades), vigas metálicas y losetas de hormigón sobre ellas.

Como la obra se estaba haciendo en el mar, se contó con la ayuda de buzos para ejecutar las fundaciones, para lo que se requirió la participación de personal preparado y acondicionado, que además, fue parte de las fases de movimiento de una plataforma marina de trabajo para bajarla, hacerla flotar y trasladarla a otro lugar, revisando que el fondo marino estuviera libre de obstáculos, evitando riesgos innecesarios. También se hacía necesaria su colaboración para que inspeccionaran la instalación de los pilotes hincados en el fondo marino y ver el estado de sus revestimientos (más detalles de todo el proceso de montaje de esta obra, en Construcción Minera N°4, p.12)

Así como se aprecia en estos ejemplos y a lo revisado en las faenas de alta montaña, al realizar trabajos en zonas extremas la planificación y las medidas de seguridad deben estar a la altura de la situación. El cuidado de los equipos y maquinarias, la capacitación y desarrollo de medidas para actuar frente a accidentes naturales y por sobre todo, el cuidado y resguardo de las personas que se desempeñan en este tipo de faenas deben ser la prioridad para los mandantes y contratistas. Si bien implican mayores costos e inversión, los expertos coinciden en que deben ser abordadas con el fin de salvaguardar la integridad de todo el proyecto tanto a nivel de recursos materiales como de mano de obra. //

Si se trata de  
**MATERIALES ELÉCTRICOS**

DÉJELO EN  
**NUESTRAS MANOS**

**TECNORED**  
MATERIALES ELÉCTRICOS

[www.tecnored.cl](http://www.tecnored.cl) [ventas@tecnored.cl](mailto:ventas@tecnored.cl)

**Red de Distribución en todo Chile • Precios competitivos • Calidad certificada • Soluciones integrales • Financiamiento**

**Antofagasta:** Pedro Aguirre 5611, ©(55) 2423439. **Copiapó:** Centro Comercial, Puerta Sur, Local A8, ©(32) 2452710. **La Calera:** Calle G, Lizasoin 490, ©(33)2334946. **Los Andes:** Av Argentina 562, ©(34) 2344035. **Valparaíso:** Cerro El Plomo 3819, Curauma, ©(32) 245 2542. **San Antonio:** Caupolicán 330, ©(35) 2210104. **Santiago:** Av. Eduardo Frei Montalva, 5280 Renca (2) 23527052. **Linares:** Ruta 5 sur s/n, Km 300, ©(73) 2213529. **Concepción:** Megacentro, módulo 7B, Camino Coronel 5580 ©(41) 2469046 anexo 200. **Puerto Montt:** Polpaico 155, Parque Industrial Municipal, ©(65) 2203010