

# Boletín informativo de la Gerencia de Supervisión Minera

Abril – junio 2018

Fuente: MEM



# Osinergmin

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

# Índice

<b>Presentación</b> .....	3
<b>Gerencia de Supervisión Minera</b> .....	4
XXII Seminario Internacional de Seguridad Minera .....	4
Visión desde el Organismo Supervisor .....	4
¿Cuál es el enfoque de Osinergmin en la Gestión Minera? .....	4
<b>Panorama Minero Nacional</b> .....	5
Cartera de Proyectos de Construcción de Minas .....	5
Southern Perú Copper Corporation: Sus planes mineros ascienden a US\$ 7 900 millones .....	5
Cerro Verde, Antamina y Las Bambas dentro del top 10 de las minas de cobre más grandes del mundo .....	6
Cinco mineras de Perú dentro de las 10 líderes productoras de plata en el mundo .....	6
Chinalco se compromete a ampliar Toromocho .....	6
Nuevo acuerdo por Quellaveco otorga 60% a Anglo American y 40% a Mitsubishi .....	6
Bear Creek Mining consigue el permiso de construcción de la mina .....	6
<b>Geomecánica</b> .....	7
Tipos de refugios mineros para casos de siniestro .....	7
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión .....	8
Resultados de la supervisión .....	8
<b>Geotecnia</b> .....	9
Fallas controladas en tajos abiertos (deslizamiento de taludes) .....	9
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión .....	10
Resultados de la supervisión .....	10
<b>Ventilación</b> .....	11
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión .....	11
Resultados de la supervisión .....	11
Reto en la supervisión de ventilación minera para el 2018 .....	12
<b>Plantas de beneficio</b> .....	13
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión .....	13
Resultados de la supervisión .....	13
Hechos constatados durante las supervisiones .....	14
<b>Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares</b> .....	15
Izaje .....	15
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión .....	16
Resultados de la supervisión .....	16
Hechos constatados durante la supervisión .....	16
<b>Artículo técnico</b> .....	17
Automatización e implementación del sistema SCADA a los ventiladores principales .....	17
<b>Estadísticas</b> .....	19

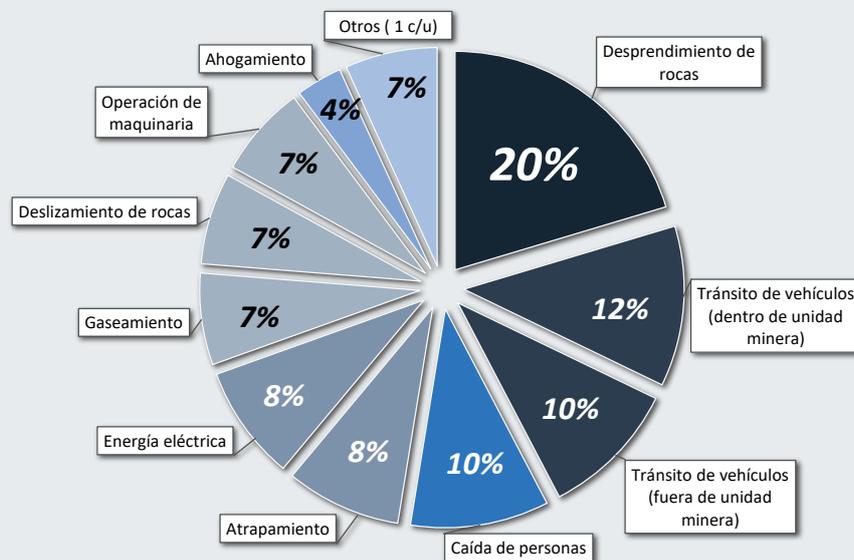
# Presentación



Con la periodicidad trimestral que buscamos, nuestro boletín informativo de abril a junio 2018 contiene información de las especialidades de Geomecánica, Geotecnia, Ventilación, Plantas de beneficio y Transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares, además de incluir el detalle de las actividades de la gerencia, el Panorama Minero y un artículo técnico.

En el trimestre, un hecho relevante fue la realización del XXII Seminario Internacional de Seguridad Minera organizado por el Instituto de Seguridad Minera (ISEM). El seminario permitió a la Gerencia de Supervisión Minera (GSM) presentar la visión desde el Organismo Supervisor, así como las estrategias para reducir los accidentes de minería, iniciándose el diagnóstico con la estadística por tipo de eventos:

**ACCIDENTES MORTALES POR TIPO (2016-2018)**



\* Fuente: OSINERGMIN, al 30 de junio de 2018  
Accidentes Mediana y Gran Minería.

Las estrategias propuestas para la reducción de accidentes se resumen en las siguientes:

- Fomentar la investigación de los accidentes con el objetivo de evaluar los casos y su explicación empírica a través de estudios rigurosos de la información fuente.
- Promover la gestión de riesgos en toda la cadena productiva.
- Certificación de operadores y trabajadores en actividades críticas, creando un fondo de capacitación y un sistema de gestión similar al logrado en la industria del gas natural.
- Rendición de cuentas: publicaciones periódicas de casos y lecciones aprendidas.
- Automatización en actividades críticas: incorporación de innovaciones tecnológicas.

En esa línea, estamos culminando el Compendio Ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana Minería y Gran Minería - 2017 a ser publicado en el portal institucional de Osinergmin en julio. El compendio contendrá información actualizada en la materia y esperamos que sea un documento de referencia para el sector.

**Edwin Quintanilla Acosta**  
Gerente de Supervisión Minera

# Gerencia de Supervisión Minera

## XXII Seminario Internacional de Seguridad Minera

La Gerencia de Supervisión Minera (GSM) participó activamente con dos conferencias en XXII Seminario Internacional de Seguridad Minera, organizado por el Instituto de Seguridad Minera (ISEM) durante el mes de abril en la ciudad de Lima. Uno de los temas que se presentó en la inauguración fue la “Visión desde el Organismo Supervisor”, el cual se resume a continuación.

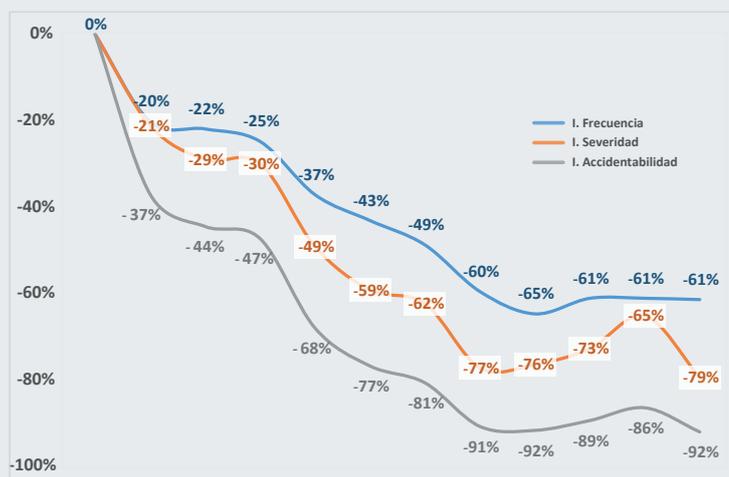
### Visión desde el Organismo Supervisor

La visión de Osinermin es de optimismo, porque nuestra generación ha sido testigo del mayor crecimiento de la producción minera. En doce años hemos crecido tanto como en los últimos quinientos años, ofreciéndonos la perspectiva de que este crecimiento tiene que impulsarse en un entorno de competencia, aprovechando las ventajas competitivas que tenemos como país.

### ¿Cuál es el enfoque de Osinermin en la gestión minera?

La minería es una actividad eminentemente riesgosa, pero esto no significa que los accidentes sean inevitables. La salud y la seguridad tienen que ser el corazón de todas las operaciones y procesos. Precisamente, el énfasis de la gestión de Osinermin es supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con la seguridad de la infraestructura en la Gran y Mediana Minería.

Las fatalidades e incidentes catastróficos siguen ocurriendo. Osinermin reconoce que esto se puede mejorar y cree firmemente que una meta de cero fatalidades es alcanzable. Desde el 2007, año en que se recibieron las funciones, los índices de accidentabilidad se han reducido, pero ameritan descender mucho más. Se necesita de un esfuerzo de largo plazo para reducir los índices a la tercera o cuarta parte de lo que vemos hoy en día. De esta manera, tendremos un contexto bastante maduro en el camino trazado a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), donde Perú se convertirá en un país de primer mundo, con una minería y una gestión a ese nivel.



Para alcanzar ese nivel, “el Estado define las reglas de juego y responsabiliza a los actores que, desde ese momento, pueden y deben perseguir su interés propio”<sup>1</sup>. Esto es legítimo, pues una empresa no es una beneficencia; una empresa es un ente de utilidades, que desea ser competitiva y tener resultados extraordinarios, por lo tanto, requiere que se fijen reglas y haya límites de actuación. Lo que necesitamos es que esa complementariedad funcione y la aparición de Osinermin va en esa dirección. Como reflexión final, recordemos que “lo más importante que debe salir de una mina, es el minero”.<sup>2</sup>

1 Tirole, J. (2017) *La economía del bien común*

2 Dr. D. James Kennedy

# Panorama Minero Nacional



El 2 de mayo de 2018, la Junta de Acreedores de Doe Run Perú aprobó la solicitud de los acreedores laborales (trabajadores metalúrgicos) para adquirir y operar el Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO) y la mina Cobriza, luego de varias subastas.

La inversión que los trabajadores necesitarían para comprar los activos de Doe Run Perú se estima en US\$ 139,3 millones, de los cuales US\$ 70,6 millones serían para la mina Cobriza (Huancavelica) y US\$ 68,7 millones para el Complejo Metalúrgico de La Oroya (Junín). La deuda corriente y laboral que Doe Run Perú tiene con los trabajadores asciende aproximadamente a US\$ 113 millones; de acuerdo a la propuesta aprobada, se estableció el 15 de junio el plazo para el pago. Los acreedores han pedido nuevos plazos para comprar los activos de Doe Run Perú, previéndose que la Junta de Acreedores evalúe la solicitud el 15 de julio.

## Cartera de Proyectos de Construcción de Minas está integrada por 49 proyectos con un monto de inversión de US\$ 58 507 millones

El Ministerio de Energía y Minas publicó el reporte “Perú: Cartera de Proyectos de Construcción de Minas 2018”, en el cual presenta la cartera conformada por 49 proyectos valorizada en US\$ 58 507 millones y que tiene los siguientes atributos:

- Según el tipo de mina: 36 proyectos son de tajo abierto, siete de operación subterránea y tres de operación combinada. Además, hay dos proyectos que no se ha definido el tipo de mina y un proyecto de construcción de una planta de beneficio para el tratamiento de relaves.
- Según el mineral principal a extraer: 26 proyectos son de cobre y representan el 68,6% del total de las inversiones con US\$ 40 155 millones; nueve proyectos son de oro con inversiones de US\$ 7 120 millones (12,2% del total) y tres de hierro con inversiones de US\$ 6 700 millones (11,5% del total). El resto corresponde a proyectos de fosfatos, zinc, plata, uranio y estaño, que en conjunto representan el 7,7% del total de inversiones.

## Southern Perú Copper Corporation (SPCC): planes mineros ascienden a US\$ 7 900 millones

SPCC desarrollará cuatro proyectos mineros entre el 2018 y 2025 por un monto total de US\$ 7 900 millones, estas iniciativas son Tía María (Arequipa), la Ampliación Toquepala (Tacna), Los Chancas (Apurímac) y Michiquillay (Cajamarca).

- **Ampliación Toquepala (Tacna):** El único finalizado y que duplicará la capacidad de procesamiento de 60 kt (kilo toneladas) a 120 kt de cobre por día, con una inversión de US\$ 1 200 millones. Adicionalmente, esperan culminar en el cuarto trimestre del 2018 la elevación de la altura de la represa en Quebrada Honda, para tener una mayor capacidad de contener los futuros relaves de las molindas de Toquepala y Cujajone, con una inversión de US\$ 116 millones.
- **Proyecto Tía María (Arequipa):** De conseguir el permiso de construcción, estaría listo para el cuarto trimestre del 2020 con una inversión de US\$ 1 400 millones. Un punto crucial es la construcción de un embalse para dotar de agua al Valle de Tambo.
- **Proyecto Los Chancas (Apurímac):** Se encuentra en proceso de realizar su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) finalizando su construcción en el 2022, con una inversión de US\$ 2 800 millones.
- **Proyecto Michiquillay (Cajamarca):** El proyecto recientemente adjudicado, involucra una inversión de US\$ 2 500 millones, 225 mil toneladas de cobre fino por año e iniciará su producción en el 2025. Por este proyecto Southern ofertó el pago de US\$ 400 millones como precio de transferencia y 3% por regalías. Con el 50% del monto pagado se constituirá un Fondo Social y 50% restante irá al gobierno nacional.



## Cerro Verde, Antamina y Las Bambas en el top 10 de las minas de cobre más grandes del mundo

De acuerdo con el International Copper Study Group, la demanda mundial de cobre ha aumentado constantemente, habiéndose más que triplicado en los últimos 50 años, impactando enormemente a la industria minera. Dentro del top 10 de las minas de cobre, Cerro Verde (Arequipa) se ubica en la posición 5 con una producción anual de 500 kt, Antamina (Ancash) en la posición 7 con una producción de 450 kt y Las Bambas (Apurímac) en la posición 8 con una producción de 450 kt. La mina de cobre más grande del mundo es Escondida ubicada en Atacama, Chile, operación a cielo abierto que produce 1 270 kt de cobre, que representa el 5% de la producción mundial.

## Cinco mineras de Perú entre las 10 líderes productoras de plata en el mundo

Al cierre del año 2017, cinco empresas mineras que operan en Perú se posicionaron en el top 10 de las principales compañías productoras de plata a nivel mundial, conforme a una investigación de The Silver Institute y Thomson Reuters.

El ranking de empresas del 2017, liderado por Fresnillo plc, ubica a Glencore plc en el puesto 3; Compañía de Minas Buenaventura, puesto 6; Pan American Silver Corp, puesto 7; Hochschild Mining plc, puesto 8; y Volcan Compañía Minera, puesto 9. El informe confirma que Perú se mantiene como la segunda potencia argentífera en el mundo, por detrás de México, acumulando una producción de 147,5 millones de onzas de plata en 2017, 1% menos que el año anterior.



## Chinalco se compromete a ampliar Toromocho

Chinalco invertirá US\$ 1 355 millones en la ampliación del proyecto cuprífero ubicado en la región Junín, sumándose a los US\$ 4 476 millones ya invertidos. La nueva inversión ampliará la capacidad diaria de tratamiento de cobre de 117 000 a 172 000 toneladas por día, lo que generará más de 3 500 nuevos empleos formales en la etapa de expansión. Los directivos de Chinalco estiman que la capacidad de producción anual de la mina aumente en 45% al 2020 y que el valor de producción anual alcance los US\$ 2,000 millones al finalizar la ampliación.

## Nuevo acuerdo por Quellaveco otorga 60% a Anglo American y 40% a Mitsubishi

La suscripción de un nuevo acuerdo modificó la participación societaria en Quellaveco, el proyecto cuprífero ubicado en Moquegua, permitiendo acrecentar la titularidad de Mitsubishi Corporation a un 40% (antes poseía el 18,1%), mientras que Anglo American se quedó con el 60% restante. Por el 21,9% adicional de participación, Mitsubishi ha pagado US\$ 600 millones. Se espera que a inicios del segundo semestre del presente año el proyecto Quellaveco pase a decisión por los directivos de Anglo American, a fin de emitir una respuesta respecto a su construcción y puesta en marcha.

## Bear Creek Mining consigue permiso de construcción

Bear Creek Mining tiene un presupuesto de inversión de US\$ 15 millones para el año 2018, de los cuales US\$ 4,5 millones serán para el desarrollo de trabajos iniciales del proyecto de plata, plomo y zinc Corani. La minera canadiense cuenta con los permisos de construcción de mina y disponibilidad de agua para el proyecto ubicado en Puno, permitiéndole comenzar la construcción de la unidad minera. Con un compromiso de inversión de US\$ 585 millones, Bear Creek estima que la puesta en operación tendría lugar en el año 2021.

# Geomecánica



La supervisión en la especialidad de geomecánica se realiza con la finalidad de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad de la infraestructura, las instalaciones y la gestión de operaciones en las actividades mineras, abarcando temas geomecánicos, sostenimiento y refugios mineros.

Por la complejidad de las minas subterráneas en el Perú y por las características de sus operaciones, el riesgo potencial de derrumbes, emisiones de gases tóxicos, inundaciones e incendios, entre otros, siempre está presente. Por esta razón, para que los trabajadores tengan lugares seguros donde permanecer protegidos ante posibles siniestros, se exige disponer de estaciones de refugio herméticas. Los refugios mineros se entienden como puntos o zonas de seguridad confinados dentro de las labores mineras, en donde pueden producirse eventos no deseados.

Los refugios dispuestos deben tomar en cuenta la dotación de personal, disponibilidad de espacio, circuitos de ventilación, salidas de emergencias, equipos auto rescatadores y las distancias a la superficie.



## Tipos de refugios mineros para casos de siniestro

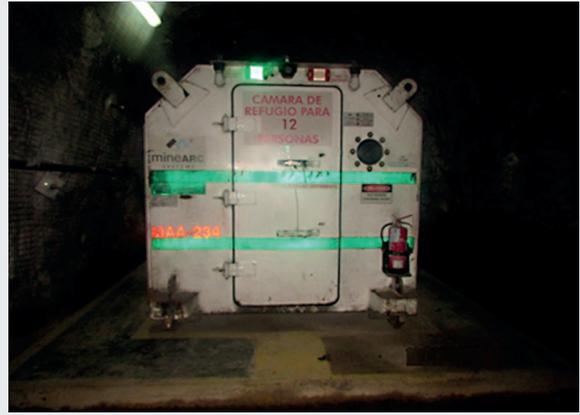
### a. Refugios fijos:

Los refugios fijos normalmente se definen por su ubicación física, cercana a zonas críticas o complejas y en niveles demarcados en cuanto a la distancia, lo cual permite brindar tiempo a los trabajadores para que tengan la posibilidad de resguardarse ante una situación de peligro, en estos. El espacio interior de los refugios se calcula en función del número de personas que pueda albergar; asimismo, el refugio queda como una parte más de la labor que previamente se haya designado como zona de seguridad y se acondiciona para cumplir con ese fin. Como se mencionó anteriormente, estos espacios deben tener las condiciones para responder a las necesidades básicas de sus posibles usuarios: *“En una zona segura en roca de buena calidad o competente, se deja al descubierto, pero si el material es más inestable, se asegura mediante un sostenimiento de acuerdo al estándar para refugios mineros”.*



## b. Refugios móviles:

Se utilizan en los frentes de avance y mantienen la misma condición de habitabilidad mientras se van trasladando. Los refugios móviles permiten llevar el potencial de protección a los trabajadores expuestos a medida que avanza la explotación. Algunos modelos, cuentan con una especie de “esquíes” en su parte inferior que les permite subir a otras plataformas y ser trasladados dentro de las labores mineras. Principalmente, tomando en cuenta que, por las dimensiones de las labores mineras, sería complicado elevarlos o acarrearlos encima de equipos de mayor altura. Los refugios móviles presentan diferentes capacidades para 6, 8, 12, 16 y 20 personas.



Los refugios fijos y móviles deberán cumplir con el artículo 151° y ser construidos o instalados según el anexo N°19 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM.

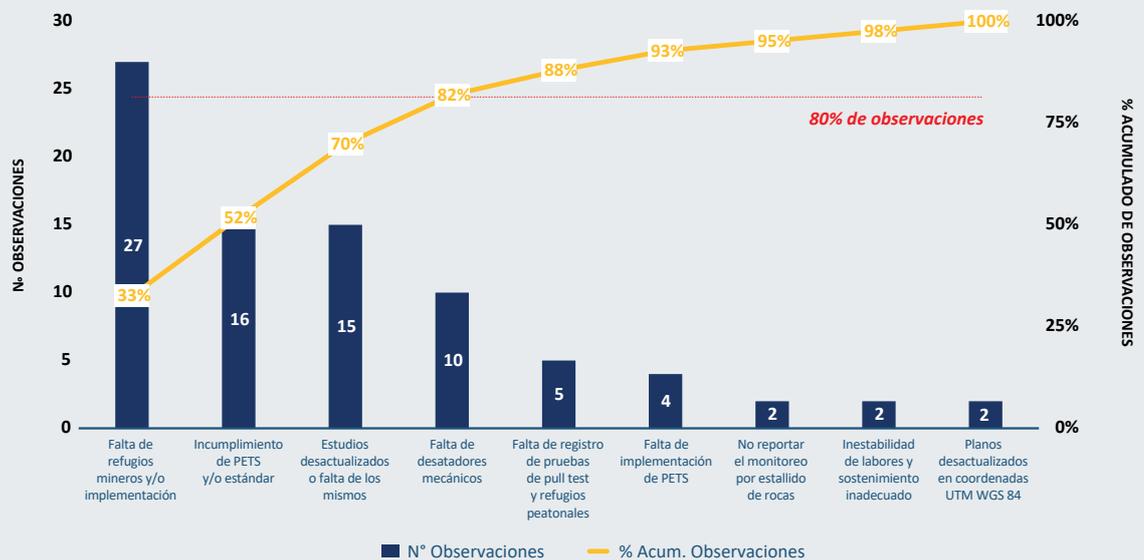
## Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

El porcentaje de cumplimiento del programa de supervisión en la especialidad de geomecánica al 30 de junio es el siguiente:



## Resultados de la supervisión

En el primer semestre 2018 se tuvo un accidente mortal en la especialidad de geomecánica. Por otro lado, en las supervisiones ejecutadas se detectaron las siguientes observaciones:



# Geotecnia



## Fallas controladas en tajos abiertos (deslizamiento de taludes)

Las empresas mineras destinan cada vez mayores recursos para el control y monitoreo geotécnico de sus operaciones, conscientes de que uno de los problemas de mayor frecuencia de ocurrencia son los deslizamientos de taludes. Por lo general, los deslizamientos de taludes se producen en una explotación a tajo abierto, lo cual no significa que este sea el único frente de trabajo donde ocurren.



*Deslizamiento de talud en un tajo abierto.*

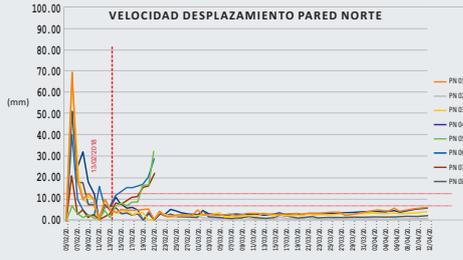
El uso de tecnología como radares terrestres, estaciones robóticas, monitoreo satelital, drones para controles topográficos y una visualización más amplia de las operaciones son algunos de los métodos de control y monitoreo que vienen ganando mucho espacio en la actividad minera.



*Sistema de monitoreo de tajos abiertos con radares. Fuente: Trade & Investment Queensland*

El trabajo de supervisión y fiscalización de la GSM ha podido verificar, en distintas operaciones a tajo abierto, la instalación de sistemas de radar tipo SSR 313 o similares para el monitoreo geotécnico de los taludes, el cual permite al titular minero conocer con una anticipación mayor a dos días la ocurrencia de un evento e incluso determinar el volumen aproximado a desplazarse.

## Medición de desplazamiento (SSR-313)

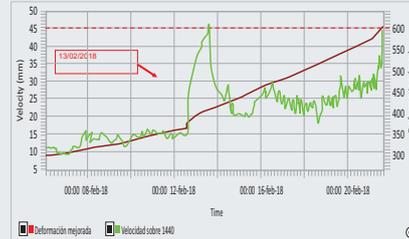


Verificación minuciosa

13-02-2018 ↑ 7 a 13 mm/día

Correlación con datos del radar

- Aumento de la deformación.
- Aceleración velocidad de desplazamiento.
- Seguimiento e interpretación con el fin de determinar posible colapso.



Mediciones de desplazamientos mediante el monitoreo de taludes en un tajo abierto.

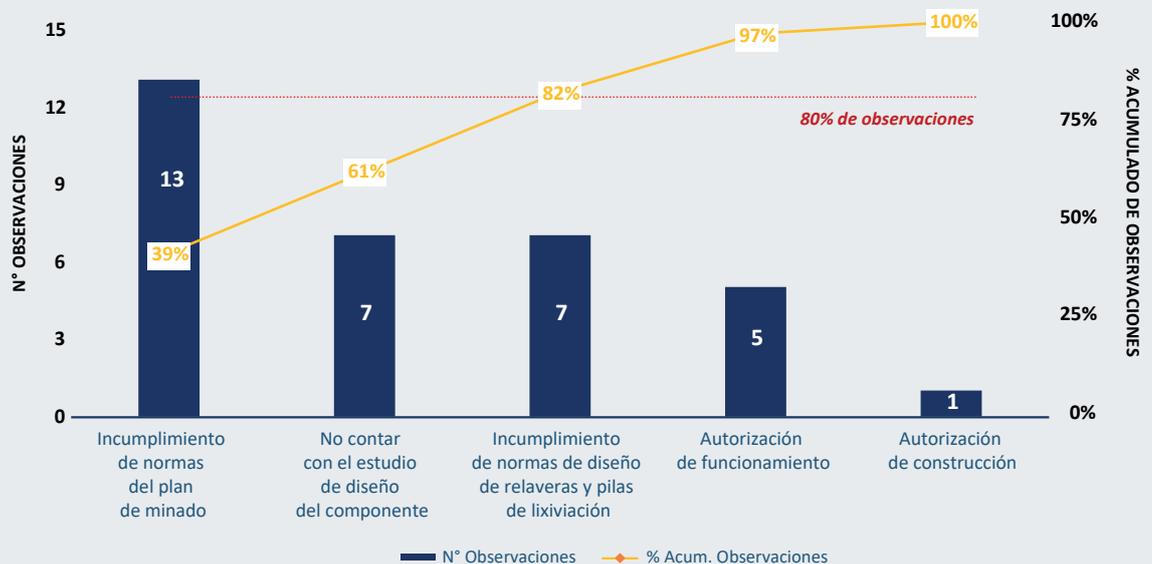
## Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

El porcentaje de cumplimiento del programa anual de supervisión en la especialidad de geotecnia al 30 de junio es el siguiente:



## Resultados de la supervisión

En las supervisiones ejecutadas durante el primer semestre del 2018 se detectaron las siguientes observaciones:



# Ventilación



La supervisión en ventilación en la Gran y Mediana minería tiene como finalidad constatar el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (en adelante, RSSOM) por parte del titular. De los artículos referidos a ventilación en el RSSOM, los principales puntos por verificar durante la supervisión son:

- Una adecuada velocidad de aire en las labores.
- Cobertura de aire mínima al 100%.
- Medición de emisiones de gases de los equipos petroleros que laboran interior mina.

Si bien estos tres puntos son los que tienen mayor infracción, también se han presentado otros aspectos importantes verificados durante las supervisiones, tales como la falta de vía libre en los polvorines, un inadecuado direccionamiento de los humos en caso de incendio de los polvorines, falta de cerco perimétrico y alarmas en los ventiladores principales y la falta de doble fuente independiente de energía para el sistema de ventilación.

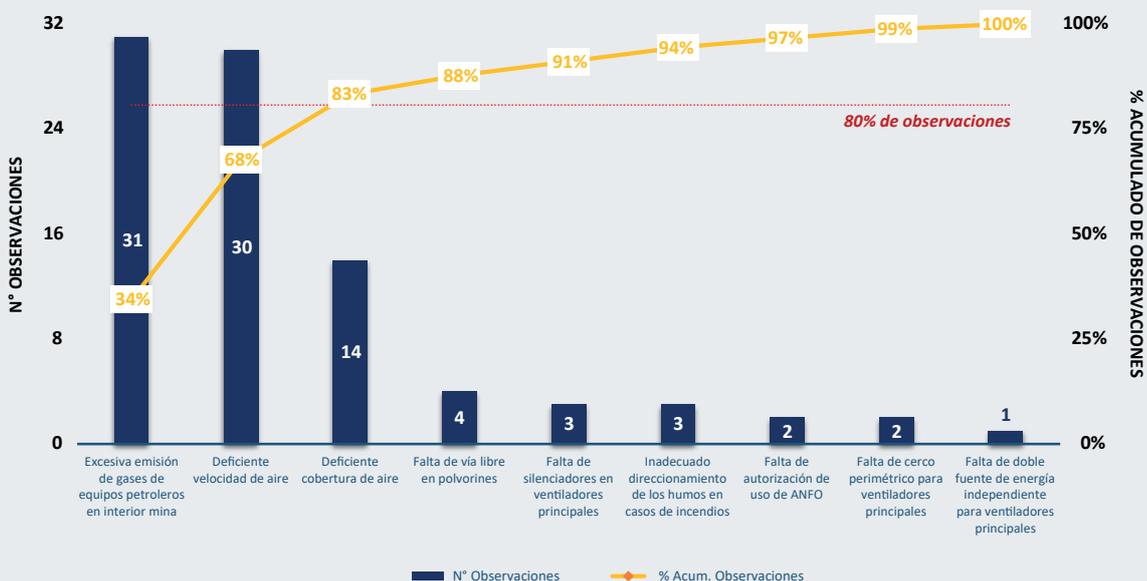
## Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

El porcentaje de cumplimiento del programa de supervisión en la especialidad de ventilación al 30 de junio es el siguiente:



## Resultados de la supervisión

Como resultado de las supervisiones, se muestra el gráfico de frecuencia de infracciones al RSSOM detectadas:



Se puede observar que la excesiva emisión de gases de equipos petroleros, la deficiente velocidad y cobertura de aire en interior mina son las infracciones con mayor ocurrencia en ventilación, entre estas acumulan el 83% del total de las infracciones detectadas.

A continuación, se muestra parte de las actividades realizadas en las supervisiones de ventilación en el segundo trimestre 2018, así como las obligaciones críticas que deben tenerse en cuenta durante las operaciones por el tema de ventilación.



*Se verifica que la velocidad de aire no sea menor de 20 m/min y cuando se emplea ANFO u otros agentes de voladura, la velocidad de aire no sea menor de 25 m/min. Asimismo se verifica la cobertura del requerimiento de aire en las labores mineras.*

*La medición de la velocidad de aire se realiza con termo anemómetros debidamente calibrados.*

Del análisis de los accidentes mortales ocurridos en las unidades mineras entre mayo y junio del 2018, puede concluirse que en las operaciones mineras no se estaría cumpliendo con el RSSOM respecto a las medidas de seguridad después de las voladuras, entre las que están:

- **Cantidad de disparos por día:** se debe realizar como máximo tres disparos por día y al final de cada guardia.
- **Prohibición de ingreso a labores de reciente disparo:** hasta que las concentraciones de gases se encuentren por debajo de los límites establecidos; de esta forma se garantiza que los trabajadores no ingresen a labores en condición subestándar.
- **Ventilación de labores:** antes de iniciar la perforación de los frentes de trabajo, se debe ventilar por no menos de 30 minutos las labores para evacuar los gases producidos por la voladura.
- **Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC):** para el caso de ventilación se debe identificar la presencia de gases producidos por las voladuras y debe ser registrada.
- **Velocidad de aire:** se debe garantizar la velocidad mínima de aire de 20 m/min; en caso de uso de ANFO debe ser de 25 m/min.
- **Mediciones de gases:** antes de ingresar a las labores mineras operativas, en especial labores ciegas, en donde se haya realizado voladuras, se debe medir los gases (monóxido y dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno y oxígeno, entre otros), registrarlo y comunicarlo a los trabajadores, con el fin de determinar la inexistencia de concentración de gases y garantizar el ingreso a las labores de trabajo.

## Reto en la supervisión de ventilación minera para el 2018

### Automatización de la supervisión en ventilación minera

Al segundo trimestre del 2018, se realizó el plan de trabajo que se ejecutará hasta fines de agosto del 2018. Se realizaron entrevistas a diversos consultores que podrían soportar en la ejecución del proyecto y, del 13 al 15 de junio, se visitó una unidad minera en compañía de un consultor para identificar los parámetros que podrían considerarse en la automatización.

Los parámetros identificados como críticos y que podrían ser materia del proyecto piloto son la velocidad de aire y medición de la continuidad operativa de los ventiladores principales, mediante dispositivos de medición de energía eléctrica.

Al cierre del primer semestre, se considera un avance del 50% del proyecto de automatización de la supervisión en ventilación.

# Plantas de beneficio



**D**urante las supervisiones de plantas de beneficio se ha puesto especial énfasis en aspectos relacionados a la seguridad de la infraestructura y de equipos de grúas móviles, toda vez que son unidades de amplio uso en las empresas mineras y las instalaciones de plantas de beneficio de la Gran y Mediana minería.

Las grúas móviles autopropulsadas son equipos de elevación de funcionamiento discontinuo, destinados a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotados de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento dentro de las instalaciones de las plantas de beneficio.

Las medidas de prevención y protección deben desarrollarse en base a los riesgos como vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas, caída de carga sobre personas u objetos, golpes contra objetos, atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga, contactos eléctricos, caídas a distinto o al mismo nivel y choque de la carga contra personas o materiales.

Se debe comprobar que el terreno tenga suficiente consistencia para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan durante la ejecución de las maniobras o en los accesos. El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y aplanando su superficie si fuera preciso, con el objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. La adecuación del terreno es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues su estabilidad depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Asimismo, es importante que toda grúa móvil esté dotada de un dispositivo de sonido que alarme respecto de su desplazamiento o giro.

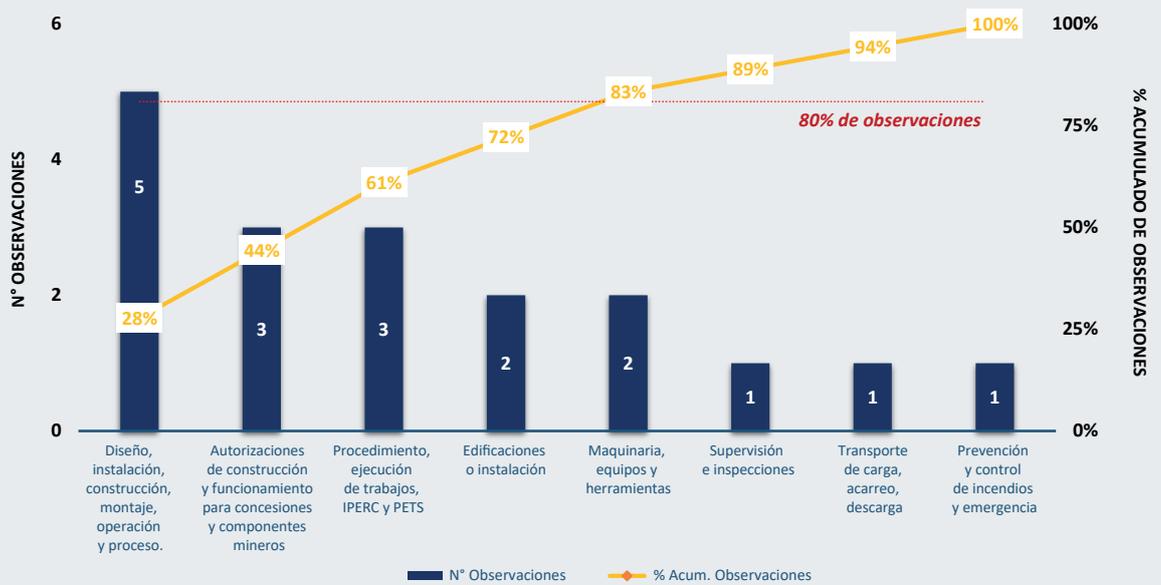
## Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

El porcentaje de cumplimiento del programa anual de supervisión en la especialidad al 30 de junio es el siguiente:



## Resultados de la supervisión

Como resultado de las supervisiones ejecutadas, se muestra el gráfico de frecuencia de infracciones al RSSOM detectadas durante el primer semestre del 2018.



## Hechos constatados durante la supervisión

En términos generales, estos equipos no han presentado incumplimientos a las normas de seguridad, como muestra de ello se adjunta algunas evidencias de supervisión.



Grúa móvil Broderon de 5 toneladas de capacidad con gancho de izaje equipado con pasador de seguridad operativo, dotada de un dispositivo de sonido operativo que alarma con respecto a su desplazamiento y giro, estacionada en el taller de mantenimiento mecánico y eléctrico.



Grúa móvil de 5360 kg de capacidad máxima de izaje, dotada de un dispositivo de sonido que alarma respecto a su desplazamiento o giro, estacionada frente al área de almacenamiento de combustible.



Grúa móvil de 8600 kg de capacidad máxima de izaje, dotada de un dispositivo de sonido que alarma respecto a su desplazamiento o giro, estacionada en la sección de molinda y concentración gravimétrica.



Camión grúa de 15 200 kg de capacidad máxima de izaje, dotada de un dispositivo de sonido que alarma respecto a su desplazamiento o giro, realizando trabajos de izaje en el almacén central.

# Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares



## Izaje

**Definición:** el izaje es un sistema utilizado para levantar, bajar, empujar o tirar una carga por medio de equipos tales como elevadores eléctricos, de aire o hidráulicos, grúas móviles, puentes-grúa, winches y tecles.

**Componentes accesorios:** son aquellos utilizados para conectar la máquina elevadora a la carga, tales como cadenas, eslingas de fibra, estobos, ganchos, grilletes, anillos y poleas.



*Componentes accesorios de izaje.*

De acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, para el uso de equipos y accesorios de izaje principalmente se debe tener presente:

- La construcción, operación y mantenimiento de todos los equipos y accesorios de izaje deben efectuarse de acuerdo a las normas técnicas establecidas por los fabricantes.
- El equipo de izaje debe ser usado para el propósito diseñado. No debe exceder la capacidad de carga. Cada equipo de izaje y accesorios debe tener claramente indicada la capacidad máxima.
- Los equipos de izaje y sus accesorios deben tener números identificativos claramente pintados o estampados, además de su hoja de registro.
- La carga debe estar amarrada por un cordel o cuerda guía que evite su balanceo, en toda circunstancia.
- La inspección de equipos y componentes accesorios es esencial para asegurar que el sistema de izaje se encuentra en buenas condiciones de operación y funcionamiento.
- El supervisor responsable del área de trabajo autoriza el uso del equipo de izaje sólo al trabajador calificado y autorizado.
- Cualquier trabajo con movimientos de carga en altura debe señalizarse en los niveles inferiores con avisos o barreras advirtiendo la probabilidad de caída de objetos.
- Toda grúa móvil debe estar dotada de un dispositivo de sonido que alarme respecto de su desplazamiento o giro.
- Durante las operaciones de izaje sólo debe usarse señales manuales estándares. Durante el proceso de ascenso, el trabajador responsable de las señales debe identificarlas y coordinar su uso. La única excepción a la regla es una señal de detección de emergencia que puede ser ejecutada por otro trabajador.
- En los ganchos se debe marcar tres puntos equidistantes a fin de medir la deformación producto de su uso, la cual jamás deberá exceder el 15% de las longitudes originales. Todos los ganchos deben estar equipados con un pasador de seguridad para prevenir una desconexión de la carga. Los ganchos de levante no deben pintarse a fin de detectar fisuras, no deben soldarse, afilarse, calentarse, ni repararse.
- El cable deberá ser retirado si el número de hilos rotos excede al 10% de la cantidad total de hilos, en un tramo de dos metros del cable que presenta roturas.



*Ganchos de izaje equipado con pasador de seguridad.*

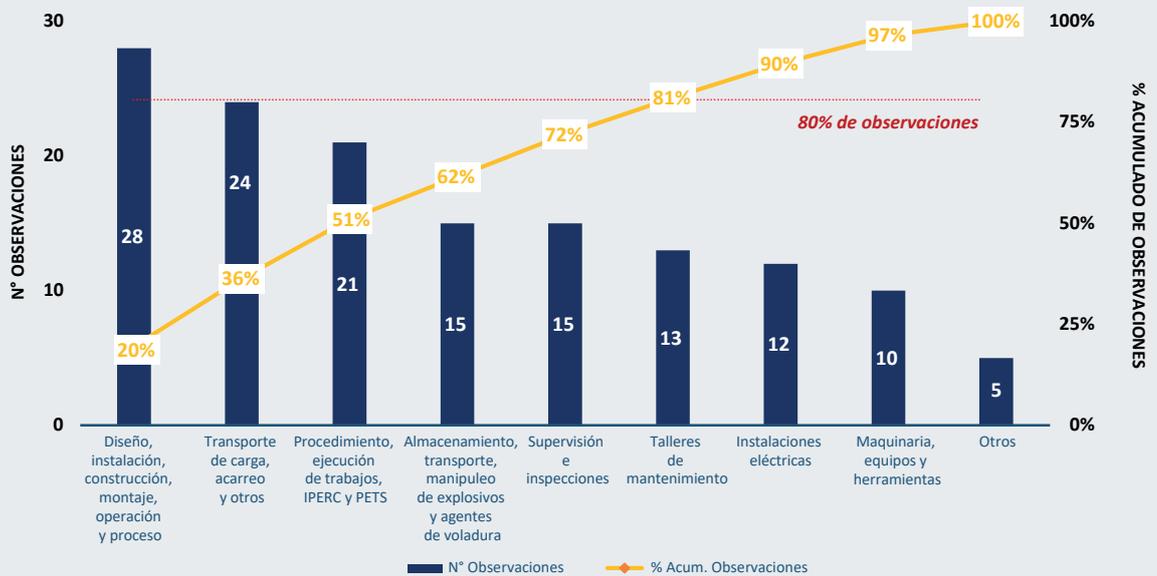
## Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

El porcentaje de cumplimiento del programa de supervisión en la especialidad de transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares al 30 de junio es el siguiente:



## Resultados de la supervisión

En las supervisiones ejecutadas durante el primer semestre 2018 se detectaron las siguientes observaciones:



## Hechos constatados durante la supervisión



Galería anegada con acumulación de agua y deterioro del piso.



Camión (categoría N2) utilizado para el transporte de pasajeros, uso diferente a la especificación del fabricante.

# Artículo técnico



## Automatización e implementación del sistema SCADA a los ventiladores principales

Un aspecto fundamental para la minería subterránea es la ventilación, porque al brindar oxígeno para la respiración, reducir temperaturas, diluir y remover polvos y gases nocivos, se genera un ambiente laboral seguro y confortable.

Un sistema automático de ventilación en las diferentes labores mineras garantiza una forma segura y rentable de controlar el suministro de aire fresco. Dentro del sistema de ventilación, un factor clave es el óptimo uso y monitoreo en tiempo real de los ventiladores principales.

### Ventiladores principales

Sirven para impartir la energía necesaria para mover el flujo de aire dentro de la mina. Estos pueden ser instalados tanto en superficie como en subterráneo.



Ventilador principal instalado en superficie.

### Sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

Son sistemas de control y adquisición de datos que permiten la gestión y control de cualquier sistema local o remoto gracias a una interfaz gráfica que comunica al usuario con el sistema.



Interfaz del Sistema SCADA.

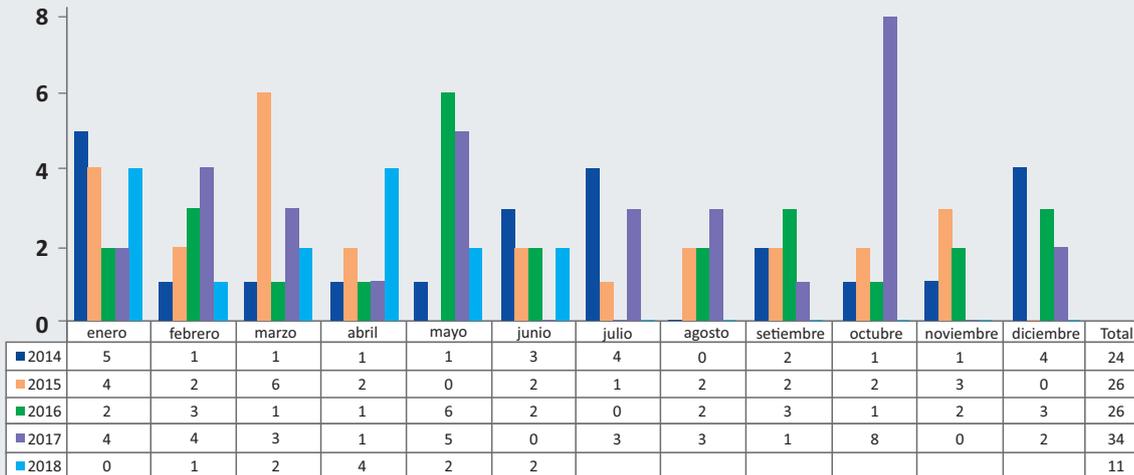


# Estadísticas



Las estadísticas están referidas a la evolución de los índices de seguridad que incluyen los doce años de actividad de supervisión y fiscalización de la Gerencia de Fiscalización Minera, hoy Gerencia de Supervisión Minera.

### Víctimas mortales por mes de 2014-2018



### Índice de Frecuencia (IFA) 2007-2018



$$IFA = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes ( = Incap. + Mortal )} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

IFA: Número de accidentes incapacitantes y mortales por cada millón de horas hombre trabajadas.

### Índice de Severidad (ISA) 2007-2018



$$ISA = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

ISA: Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas hombre trabajadas.

\* Actualizado al 30 de junio de 2018



Gerencia de Supervisión Minera

[www.osinergmin.gob.pe](http://www.osinergmin.gob.pe)

Telf.: 219-3410 (Lima) / 0800-41800 (Línea gratuita - provincias)