



SAFE

CERO ACCIDENTES

Industria de minería, operarios y conductores.

—• GESTIÓN DE RIESGO

Basado en datos biométricos

SAFE

Uno de los problemas más graves en las faenas mineras derivan de la **salud de los colaboradores.**

En muchas ocasiones la **detección de riesgos ocupacionales es reactiva**. No se puede tratar con anticipación e impacta directamente en la productividad, sin mencionar las complicaciones que pueden suceder en la salud de los trabajadores.

50%

Muertes en minería

por errores humanos de conducción y tránsito.

(Zhang, 2014)

30%

Accidentes graves

a nivel mundial a causa de fatiga, somnolencia y estrés.

(ACHSA, 2024)

70%

Accidentes en ruta

por fatiga, un riesgo crítico para los conductores.

(ACHSA, 2024)

CONTEXTO

Problemas y factores críticos

Fuentes: ACHS (Asociación Chilena de Seguridad.) Estudios internacionales sobre minería y transporte: Zhang, 2014; Duarte et al., 2021.

¿Qué es **SAFE?**

Es una solución para la seguridad ocupacional basada en **redes neuronales y machine learning**, que anticipa y prevé accidentes en sectores laborales de alto riesgo.

El sistema recolecta e integra datos biométricos y conductuales de múltiples fuentes, analizando estos en tiempo real para detectar patrones de **fatiga, somnolencia y condición de salud del trabajador**.

Gracias a la capacidad de generar alertas predictivas, facilita una **gestión proactiva de la salud ocupacional**, optimizando la productividad al predecir y prevenir accidentes antes de que ocurran.

Este enfoque avanzado es crucial en entornos exigentes como la minería, donde estos patrones comprometen tanto la seguridad de los colaboradores como las operaciones.



Trazabilidad del
historial de salud.



Mitigación de riesgos integrando información como la detección de fatiga y somnolencia.



Detección temprana de variables asociadas a enfermedades.

SAFE



Propuesta de
VALOR



Disminución
de Accidentes

88%

Reducción en el número de detenciones críticas de somnolencia y fatiga.

72%

Menos en la tasa total de detención.



Aumento de la
Productividad

75%

Menos en el tiempo perdido de la operación.

Sistema de alertas basado en perfil, biometría y encuestas.

SAFE



Nuestra **SOLUCIÓN**

Reloj Biométrico

1-Detección

Mediciones

- Frecuencia cardíaca
- Saturación de oxígeno
- Temperatura corporal
- Acelerómetro
- Botón de pánico
- Posición
- Pasos
- GPS
- Sueño



Central de monitoreo

2-Seguimiento

Funcionalidades

- Alerta de Seguridad
- Localización en Tiempo Real
- Control de Descompensaciones
- Activación de protocolos de seguridad
- Monitoreo del Sueño
- Registro de Actividad Física
- Comunicación con equipos operativos
- Registro en ficha clínica
- Detección de Caídas

SAFE
by CAREYOU

Data Science

3-Predicción

Modelos predictivos con IA

- Somnolencia
- Fatiga
- Infartos
- Niveles de atención

Perfiles de Riesgo

- Cardiovascular
- Respiratorio
- Mental / Cognitivo
- Social

Severidad del riesgo

- Leve
- Moderado
- Severo

Modelo de predicción

PROCESO

SAFE



INGRESO DE DATOS

pre-procesados a sistema cloud

PROCESAMIENTO

CREACIÓN ALERTAS



INGRESO A BIG DATA



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

El modelo de procesamiento de datos está diseñado para aprender dependencias a largo plazo en datos secuenciales, lo que mejora su capacidad predictiva. **Tiene retroalimentación continua**, a través del feedback de los datos para optimizar sus predicciones, crear alertas y prevenir el accidente.



Datos capturados: Se recopilan más de 10 datos utilizando dispositivos biométricos (smartband o smartwatch). Utiliza otras fuentes de integración como encuestas y Análisis de Perfiles y Datos Laborales.



Ingreso y procesamiento de Datos: Los datos biométricos son ingresados en el sistema, donde se procesan para identificar tendencias clave de comportamiento.



Ajustes proyectuales: El sistema realiza ajustes en tiempo real, basándose en las variables detectadas y el perfil de riesgo laboral del usuario.



El modelo crea alertas predictivas y preventivas de acuerdo a las tendencias y patrones de comportamiento biométrico.

Nuestra SOLUCIÓN

**Telemonitoreo en
Tiempo Real**

**Central de
telemonitoreo**

**Alertas predictivas
y preventivas**

Data Analytics

Reportería 360°

Diaria
Semanal
Mensual

DATA SCIENCE

Datos personalizados
en tiempo real.

- Biometría
- Actigrafía
- Telemonitoreo
- Georeferenciación



TELESALUD

- Salud en tiempo real
- Registro clínico
- Agendamiento



Registro de Atención:

Motivo de consulta
Anamnesis
Examen físico
Hipótesis diagnóstica
Solicitudes complementarias
Interconsultas
Tratamientos e indicaciones

WELLNESS

Modelo integral
personalizado para
mejorar la calidad de vida.



Módulos de SAFE

INTERVENCIÓN MÉDICA

Multidisciplina.



GESTIÓN DE ÓRDENES

Médicas y exámenes.

Tótem Triage



¿Cómo funciona

SAFE

SAFE



Recolección de datos de diversos orígenes, entre ellos dispositivo biométrico.

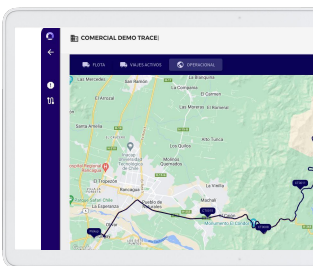
Creación del modelo de predicción matemático basado en un perfil de riesgo asociado a situación de interés o problema.

Alertas predictivas y preventivas.
Notificación y gestión de alertas en central de telemonitoreo.

Reportería la gestión 360 basada en correcta implementación y uso de datos.

Telemonitoreo en Tiempo Real

Seguimiento en tiempo real de todos los trabajadores en ruta, proporcionando información detallada sobre los parámetros biométricos del conductor u operario y su ubicación. **Alertamos hasta con 1 hora de anticipación la somnolencia y fatiga** del trabajador mientras está en la operación, permitiendo a los jefes de faenas y de seguridad, activar los protocolos correspondientes.

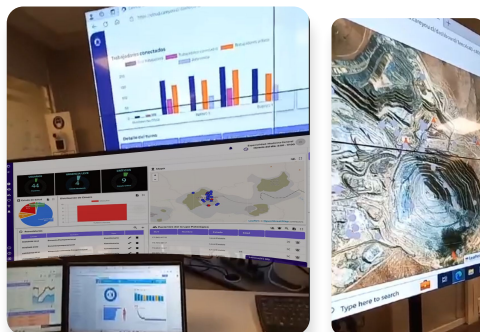


[Ver video](#)

Central de Telemonitoreo

SAFE cuenta con personal sanitario con altas capacidades dentro del área de la salud laboral, gestiona los diferentes tipos de alertas que pueden aparecer durante la jornada de los operarios y conductores.

Esta central funciona 24/7 y revisa los parámetros junto con la activación de los protocolos de seguridad que sean definidos.



[Ver video](#)

Alertas predictivas y preventivas

Las alertas son notificadas por la central a los supervisores y responsables de seguridad sobre cualquier alteración biométrica o incidente en ruta, permitiendo una **respuesta rápida y efectiva para prevenir posibles accidentes** o contratiempos que afecten la salud del operador.

Cantidad de Somnolencias Detectadas

28

% promedio Somnolencia Biometría

0,91

Data Analytics



Recopila y analiza datos históricos y en línea permitiendo identificar tendencias, patrones de comportamiento biométrico para predecir y prevenir los riesgos asociados a somnolencia y fatiga, además de **detecciones tempranas de variables asociadas a enfermedades**.

SAFE

Reportería 360°

SAFE

La información recopilada se envía por correo electrónico a supervisores de faena, jefes, clínicos y gerencias involucradas en el control de la operación y evaluación del rendimiento del proyecto, bajo la siguiente **periodicidad**:

Reportería Diaria

Reporte operativo: Al inicio y al final del turno se emitirá un reporte con antecedentes de gestión de alertas identificando cantidad y tipo, estado de conexión y adherencia, contactos telefónicos y alertas por botón SOS, notificación e identificación de incidentes.

Reporte estado de conexión: se reporta aquellos colaboradores que 10 minutos antes del ingreso al turno no se encuentran conectados a la plataforma, se les notifica de forma individual y se emite un reporte con los datos 20 minutos posterior a la notificación.

Reportería Semanal y Mensual

Identificación individualizada de trabajadores top alertas, top somnolencias adherencia del turno, top notificados como no conectados, número de entrevistas e informes técnicos de fatiga y somnolencias aplicados.

Reportes Diarios

No Conectados con dispos...

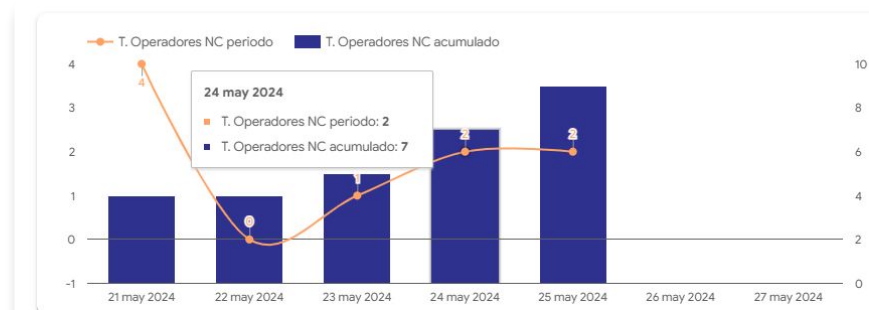
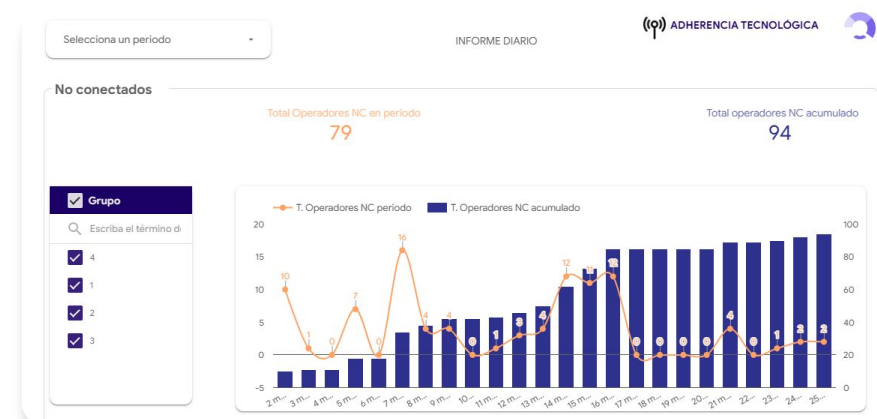
Conectividad semanal del ...

Eventos SYF

Turno

Escriba el término de búsqueda

- ☒ 2
- ☒ 4
- ☒ 3
- ☒ 1
- ☒ null

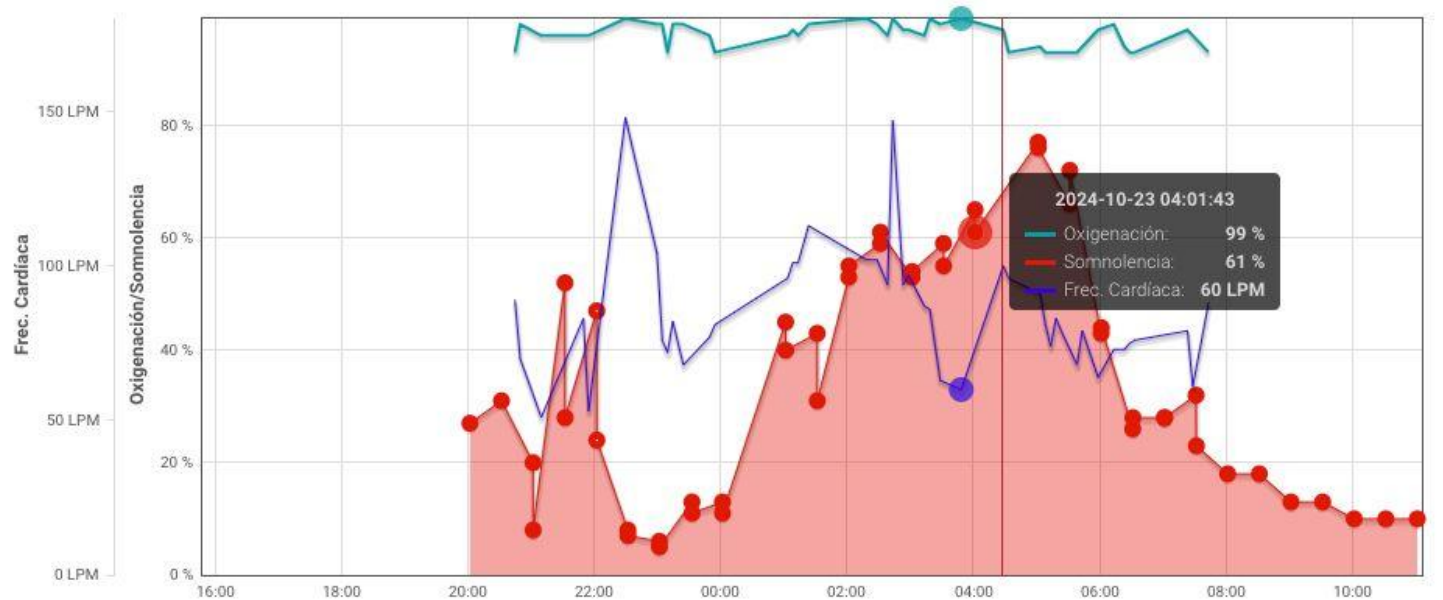


Nuestra SOLUCIÓN

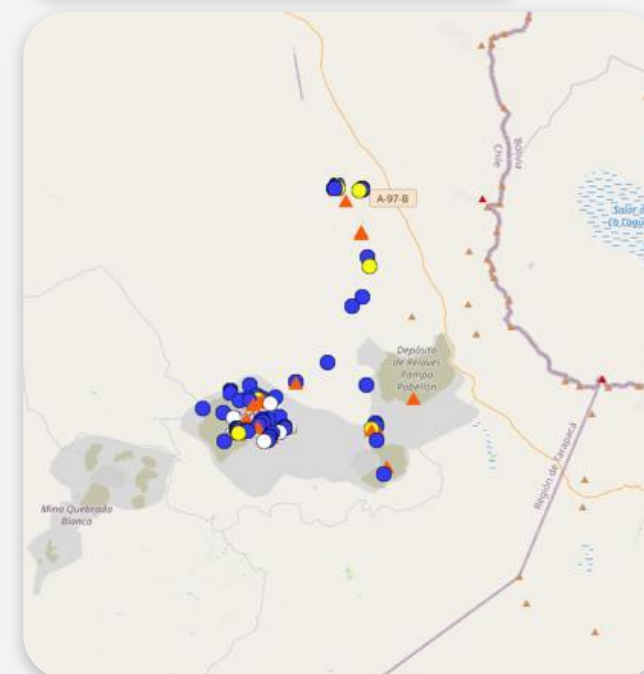
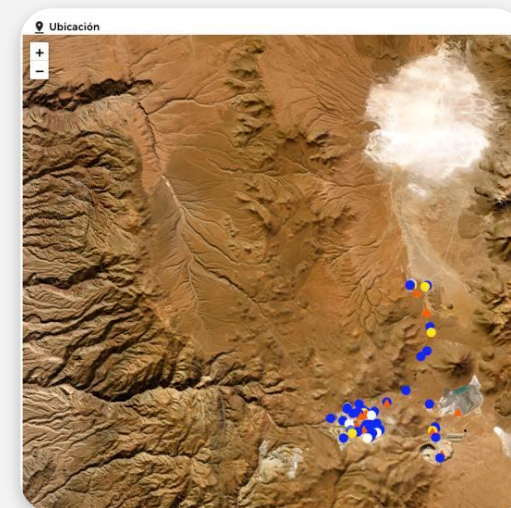
Historial de Somnolencia

Probabilidad de Somnolencia

Histórico - desde 2024-10-22 15:47:34 hasta 2024-10-23 11:06:12



Close



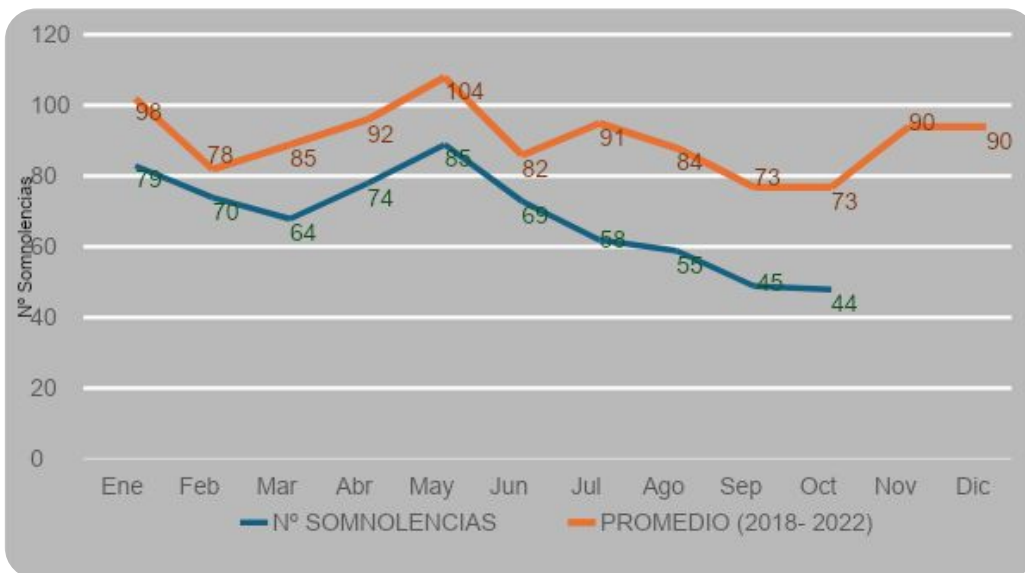
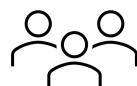
SAFE
by CAREYOU

Nuestros Resultados

SAFE

Dispositivos
monitoreados:

721



9452

Alertas

➔ **Alertas** Emitidas y
Tratadas Biometría

41

Personas
Detención de Equipos

41

Alertas
Detención de Equipos

6452

Alertas SIN Detención de Equipos

➔ **Alertas** Emitidas
y DISPATCH

159

Personas
Detención de Equipos

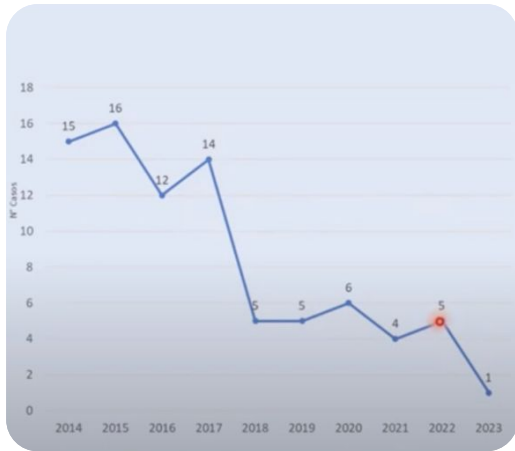
554

Alertas DISPATCH
Detención de Equipos

Base Análisis y Resultados 2014 - 2023

Disminución de Accidentes

SAFE



Casos de éxitos en

Salud ocupacional

Alerta de PRE INFARTO - 1 semestre 2024



Operario de Caex

La central de telemonitoreo detectó parámetros de signos vitales anormales en un operario de minería a las 3:00 am.

Primera Alerta Preventiva: Frecuencia cardíaca anormal. Central activa protocolo y se contacta al trabajador.

Segunda Alerta Predictiva: 45 min posterior, se determina que el trabajador debe ser retirado de la operación para un examen clínico.

Diagnóstico Clínico: Bloqueo de rama izquierda del corazón. Requiere traslado de emergencia.

Resultado: Trabajador estable y sin riesgo vital.



SAFE

Casos de éxitos en **Operación**

Aumento de la productividad, lo que se traduce en una ganancia de 784.665 USD, equivalente a un monto superior a 9.400.000 USD anuales.



Universo de 600 trabajadores

Simulación considerando: Camiones de 36 toneladas. Con una producción diaria/camión de 21 hrs. de trabajo. (85% disponibilidad): 195.238 USD.

Nota: Ante un accidente fatal, la detención de una flota puede alcanzar 2 semanas de improductividad con pérdidas aproximadas de 122.999.940 USD, considerando una flota de 45 camiones.

SAFE



Comparación con la Competencia

SAFE

		Cámaras para monitoreo de conductas a través de registro facial.	Electroencefalograma no invasivo para fatiga y somnia.
Rubro de los operarios	Todos los rubros	Solo conductores	Solo conductores
Ergonomía	Alta	Baja	Baja
Predictivo-Preventivo	Predictivo - Preventivo	Reactivo	Reactivo - Preventivo
Detecta condiciones médicas no evidencias por exámenes preocupacionales	Si detecta	No aplica	No aplica
Detección de somnolencia mucho antes que el trabajador presente signos anormales.	Si detecta	No aplica	Si detecta
Permite planificar actividades proactivamente.	Si permite	No aplica	No aplica
Posee Historial de salud digital	Si posee + registro de incidentes	Solo registra incidentes	Solo registra incidentes
Integración de data science.	Si posee	No aplica	No aplica
Integrable a sistemas digitales de gestión de salud.	Si posee	No se declara	No se declara

Más

FORTALEZAS

SAFE

Nuestro servicio es compatible con la **misión de los sindicatos** que es proteger a los colaboradores durante su jornada laboral.

No se requiere realizar estudios de salud en horarios no laborales. Nuestros algoritmos trabajan con datos biométricos con predicción en tiempo real mientras el trabajador se encuentra en la faena.

Integración y crecimiento modular.



• **NORMATIVAS**

Cumplimos con todas las normativas de protección de datos sensibles y otros estándares internacionales.

SAFE



- **Acreditación FONASA**
- **Acreditación CENS**
- **HL7**
- **FHIR**
- **AWS**
- **Credenciales por doble factor**
- **Tecnología de vanguardia**
- **Multi Encriptación**
- **Detección eventos de seguridad / Alta disponibilidad**
- **Compliance Interna**
- **Leyes de derechos y deberes de los pacientes**



Ver más:

FONASA **CENS**

CENS: Telemedicina



Protección al colaborador en
Seguridad y Salud en el Trabajo

SAFE

Ley 16.744

Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y sus decretos auxiliares.

Código Sanitario

El Libro III: “De la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo”.

Convenio N°155

Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores OIT.

Código del Trabajo Artículos 184 y siguientes.

Decreto 47

del Ministerio del Trabajo sobre Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto 72

del Ministerio de Relaciones Exteriores promulga el Convenio N° 187 sobre marco promocional para la Seguridad Y Salud En El Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo.

Código del Trabajo

- Artículo 184
- Artículos 190 y 191

Ley 16.744

- Artículo 66: Inciso 4
- Artículo 68

Decreto 47

- Artículo Primero:
IV. Responsabilidades en la ejecución de la política nacional de seguridad y salud del trabajo.

Convenio N°155 OIT

- Parte IV. Acción a Nivel de Empresa.
- Artículo 16.3
- Artículo 18

• EEP obligatorio

Nuestro reloj biométrico se incorporó a como **equipo de protección personal (EPP) obligatorio**.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA OPERACIONES VICEPRESIDENCIA MINA GERENCIA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Jueves 15 de febrero de 2024



EPP Reloj Biométrico

Comunicado

Incorporación del Reloj Biométrico como EPP obligatorio en VP Mina

Estimadas y Estimados

Como resultado del Ciclo de Gestión de Riesgos e incorporando los aprendizajes que surgen de su aplicación, lo que tiene por objetivo final proteger a las personas y asegurar los procesos, la Compañía ha determinado que **a partir del martes 27 de febrero el reloj biométrico se incorpore como uno de los Equipos de Protección Personal (EPP) obligatorios** utilizados en los procesos operacionales de la Vicepresidencia Mina.

Esta medida se basa en los siguientes fundamentos:

- Aportar al control de las Energías Potenciales cinéticas y gravitacionales liberadas por la pérdida del control de un equipo, debido a fatiga o somnolencia de un conductor.
- Desde la transformación de procesos y la digitalización en nuestra compañía, el reloj biométrico se incorpora como una innovación que otorga mayor control preventivo y predictivo a la labor de conducción al interior de Operaciones Mina.
- Esta implementación da cumplimiento a los compromisos adquiridos con Sernageomin en 2021, en orden a aplicar mejores controles para la protección de operadores de CAEX y de otros equipos móviles.
- Tras el exitoso programa piloto realizado a partir de noviembre de 2022, se ha determinado que este EPP contribuye efectivamente al control de riesgos por defectos de la conducción por somnolencia.

Por lo anterior, esta medida aplicará para todos los operadores y operadoras de equipo minero, tanto de turnos diurnos como nocturnos, quienes ya cuentan con el dispositivo y han recibido la capacitación correspondiente para su uso y mantención.

Para implementar correctamente esta transformación digital y de cambio de proceso, y tal como ocurre con el uso de otros EPP obligatorios, será responsabilidad de cada trabajador o trabajadora asegurar que el reloj biométrico se encuentre debidamente cargado y operativo, junto con portarlo y activarlo al comienzo de cada jornada laboral. Se recuerda su uso responsable y protección permanente.

Cabe mencionar que el reloj de control biométrico es un sistema que cuenta con soporte continuo de especialistas, quienes se comunican de forma oportuna con el usuario ante la emisión de alertas preventivas.

Además de la incorporación de este equipo como EPP obligatorio, les recordamos que se mantiene el protocolo de detención y retorno a Dispatch ante aviso de fatiga o somnolencia, el sensor retroauricular y ORLACO (alerta de aproximación), según lo establecido actualmente en el procedimiento.

Agradecemos la colaboración de todos los involucrados.

Atentamente,

Dalibor Dragicevic P.
Vicepresidente Ejecutivo Operaciones

Carlos Núñez O.
Vicepresidente Mina

Javier Cantuarias B.
Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional



SAFE

SAFE

CERO ACCIDENTES

Rodrigo Sepúlveda Morales

rodrigo.sepulveda@careyou.cl

+56 9 82344683