



SNMPE reconoce los mejores proyectos de Innovación Tecnológica

La novena edición del Premio a la Innovación Tecnológica convocó también a proveedores, *startups* y la academia.

La innovación tecnológica está presente en todos los ciclos de producción de las empresas minero energéticas. Incluso cuando la automatización de las operaciones, la transformación digital y la bioseguridad ya son parte de la cotidianidad de la industria y son impulsadas desde las propias cabezas de las organizaciones.

Con esta reflexión, el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), Raúl Jacob, inició la ceremonia de premiación del Premio a la Innovación Tecnológica 2021, realizada el 3 de marzo en formato virtual por iniciativa del Comité de Tecnología e Innovación y Minergy Connect.

En ella se presentaron los 13 proyectos ganadores en sus cinco categorías: Empresa Minero Energética Innovadora, Proveedor Nacional de Excelencia, Académico Innovador, *Startup* Innovadora —categoría que se incorporó en el 2020— y, por primera vez, Proveedor Internacional de Excelencia.

De esta forma, en palabras de Rafael Estrada, vicepresidente del Comité de Tecnología e Innovación de la SNMPE, se busca incentivar la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación en el sector y premiar las mejores iniciativas, así como también promoverlas, para crear una industria moderna, competitiva y sostenible.





INFORME

CONTRIBUCIÓN Y
RECONOCIMIENTO

El jurado del premio estuvo conformado por Carlos Gálvez Pinillos, past president de la SNMPE; Ana Gabriela Sobarzo, subdirectora de Innovación y Transferencia Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC); y Daniel Córdova Espinoza, director de Promoción de Inversiones Empresariales de PROMPERÚ.

La innovación tecnológica es impulsada desde las cabezas de las organizaciones.



Los proyectos reconocidos fueron diversos, desde proyectos de digitalización de procesos, de automatización, de conectividad, de economía circular, hasta de transformación digital y cultural. Cada uno de los proyectos reconocidos —vistos en detalle en los siguientes artículos— promueve, de una u otra forma, la eficiencia y la productividad, así como el fortalecimiento del capital humano en las organizaciones. ¡Larga vida a la ciencia, la tecnología y la innovación!

PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021
9na Edición

GANADORES

CATEGORÍA
EMPRESA INNOVADORA

Proyecto: Programa de Transformación Digital Las Bambas



Proyecto: Automatización Cooling System (Sistema de enfriamiento) de Molinos C2



Proyecto: Transporte y perforación autónoma

CATEGORÍA
PROVEEDOR NACIONAL DE EXCELENCIA

Proyecto: Funcionamiento de camiones mineros con Bio GNL



Proyecto: Modelo Avanzado de Estimación de Dureza de Roca

CATEGORÍA
ACADÉMICO INNOVADOR

Proyecto: Evaluación técnica del aprovechamiento de relaves auríferos como materiales de construcción prefabricados mediante geopolímeros



Proyecto: Prevención y detección inteligente de derrames de LGN a través de un sistema ciber-físico

CATEGORÍA
STARTUP INNOVADORA

Proyecto: ECKO I - Vivienda de rápido armado, confort térmico, sostenible, eco amigable y embalaje compacto



Proyecto: Conectividad interior mina. La base para la digitalización de la mina inteligente



Proyecto: DEITAX Ventilación Inteligente

CATEGORÍA
PROVEEDOR INTERNACIONAL DE EXCELENCIA

Proyecto: Damstra Enterprise Protection Platform (EPP)



Proyecto: PACE HSE: Revolutionising Digital systems for Safety and Environment



Proyecto: Monitoreo biológico utilizando análisis de ADN Ambiental

AUSPICIAN



Auspiciadores Oro



Auspiciadores Plata



Gerente del Sector Eléctrico: Juan Carlos Novoa / **Gerente del Sector Hidrocarburos:** Graciela Arrieta / **Gerente del Sector Minero:** Jacqueline Villanueva / **Gerente del Sector Proveedores y Tecnología:** Luis Felipe Gil / **Gerente de Estudios Económicos y Sociales:** Carmen Mendoza / **Gerente de Comunicaciones:** Mariana Vega Jarque / **Prensa:** Samuel Ramón / **Edición, producción y diseño:** PRECISO Agencia de Contenidos. / **Publicidad:** Mariela Lira, Cristina de López / **Documento elaborado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.** Jirón Francisco Graña 271, Magdalena del Mar. **Teléfono:** (01) 215-9250. www.snmpe.org.pe.



PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021

9na Edición

C A T E G O R Í A

EMPRESA
INNOVADORA

A U S P I C I A N

Socio Estratégico



Socio Fundador



Patrocinadores



NOKIA

SO/INT



Auspiciadores Oro



FORTINET



Auspiciadores Plata



kyndryl



Su objetivo es convertirse en una mina inteligente para el año 2030

Las Bambas: Programa de Transformación Digital

El programa, implementado vertical y transversalmente en toda la empresa busca hacer más ágil, eficiente y productiva la industria minera.

El Programa de Transformación Digital de Minera Las Bambas, instaurado en el año 2019, se estructura sobre la base de tres pilares estratégicos: personas, procesos y tecnología. Ello, con el objetivo de transformar digital y culturalmente todas las áreas del negocio, reinventándose para gestionar de la mejor manera las grandes oportunidades y amenazas que trae la Cuarta Revolución Industrial, “la más grande revolución de la historia de la humanidad”, de acuerdo con el *World Economic Forum*. Este proceso de innovación permanente pone a Las Bambas en ruta para transformarse en una mina inteligente para el año 2030: una empresa más ágil, innovadora, eficiente y productiva.

Con este fin, Las Bambas ha hecho partícipe de su programa de innovación tecnológica a todas las áreas de la empresa. Las iniciativas tecnológicas son identificadas e ideadas por los llamados “Agentes de transformación digital”, un equipo de voluntarios creado en el año 2021 y que pertenecen a todas las áreas del negocio, representándolas. Luego, las iniciativas pasan por las etapas de prefactibilidad y factibilidad hasta llegar, finalmente, a la ejecución de aquellas identificadas como de mayor impacto. De este modo, se crea una cultura corporativa centrada en la innovación permanente.

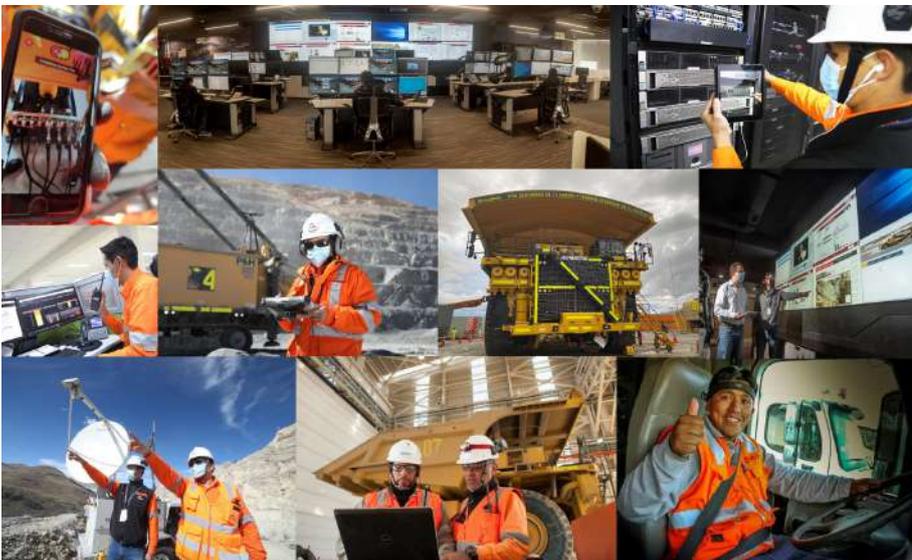
Así, la empresa ha ejecutado en los últimos cinco años más

Las Bambas ha ejecutado más de 50 proyectos de tecnología en los últimos 5 años.

de 50 proyectos tecnológicos como parte de su Programa de Transformación Digital. Este proceso permanente ha comprometido hasta la fecha una inversión de US\$ 18 millones y se ha planificado un *roadmap* (hoja de ruta) de inversiones futuras de alrededor de US\$ 45 millones en los próximos dos años.

AGENTES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

El hecho de que los “Agentes de Transformación Digital” representen a las áreas a las que pertenecen hace que el proceso de innovación digital nazca de los propios trabajadores. A la fecha, los Agentes han presentado 32 iniciativas de transformación digital. Para mejorar y empoderar su gestión se han realizado 129 capacitaciones de gestión del cambio, que se han extendido para incluir a 3,500 trabajadores, elaborando diverso material de soporte, sumando 72 piezas, entre guías, videos y manuales.




CERRO VERDE / Segundo puesto

Desarrollo conjunto con el personal de Cerro Verde

Reingeniería e innovación para el enfriamiento de molinos

El proyecto reduce el consumo de agua, disminuye la huella de carbono y genera un ahorro económico para la minera.

Los molinos son utilizados para moler y mezclar minerales, un proceso clave en las plantas de las operaciones mineras. Por ello, en el 2020, Cerro Verde presentó una propuesta innovadora a partir del uso de la automatización y la tecnología: el proyecto *cooling systems* del área de molinos, encargado de regular el control de la temperatura de los equipos del circuito de molinos.

La innovación consiste en una reingeniería de la estrategia de control. Las válvulas de este sistema ya no trabajan independientemente o aisladas, sino de manera conjunta, regulando la temperatura de enfriamiento del sistema. La solución propuesta permite reducir el consumo de agua fresca de 40,000 a 24,000 metros cúbicos por día.

Asimismo, al multiplicar el ahorro de agua por el consumo específico de bombeo de agua fresca se calcula un ahorro de 10.179 MWh o 770 toneladas de CO₂. Además, los 16,000 metros cúbicos por día que se dejan de consumir después de implementar esta innovación pueden ser derivados a otras partes del proceso, como a las zarandas húmedas, equipo utilizado para clasificar y separar productos sólidos de los líquidos.



La solución permite reducir el consumo de agua de 40,000 a 24,000 metros cúbicos por día.

VENTAJAS

Las estrategias de control implementadas en este proyecto generan una ventaja competitiva. Se garantiza una operación sin altas temperaturas en los molinos, utilizando tan solo el agua necesaria para su enfriamiento, y se reduce la huella de carbono como consecuencia de un menor uso de las bombas de agua. Así, se genera

un ahorro energético y, por ende, económico, de US\$ 576,000 al año.

Los buenos resultados obtenidos han permitido replicar este sistema de enfriamiento en el área de chancado, pero pueden incluso ser replicados en cualquier planta que trabaje con intercambiadores de calor, pues está diseñado para operar durante todo el periodo de vida de la planta. El costo de la implementación es prácticamente cero, dado que el proceso de planificación, desarrollo y pruebas requeridas para implementar exitosamente la innovación fue desarrollado con personal de la empresa y utilizando recursos existentes en el sistema de control de la planta concentradora. Todo íntegramente calculado.


ANGLO AMERICAN / Mención honrosa

La minería se alinea con la tecnología

Anglo American: transporte y perforación autónoma

Los colaboradores se ven beneficiados con nuevas habilidades y conocimientos para la minería del futuro.



En el 2021 fueron la primera empresa peruana en utilizar camiones autónomos.

Como parte de su propósito de reimaginar la minería para mejorar la vida de las personas, Anglo American Quellaveco se trazó el objetivo de ser la primera operación de la corporación en usar intensivamente la tecnología de camiones, desde el inicio de sus operaciones, para el acarreo de material y perforadoras autónomas.

La planificación para la automatización de los camiones y las perforadoras en Quellaveco comenzó a principios del 2018 y, ese mismo año, fue aprobada por sus directivos. El resultado de esta iniciativa alcanzó a todas las áreas clave de la compañía, que colaboraron en la implementación de los equipos y, además, adaptaron sus procesos y actividades. Así, en el 2021, se convirtieron en la primera empresa peruana en

utilizar camiones autónomos, como el modelo CAT 794 AC, con capacidad de carga de 320 toneladas. Para implementar la iniciativa, se trabajó en colaboración y coordinación con todas las áreas involucradas y las empresas contratistas para el éxito del proyecto.

OPORTUNIDAD

Quellaveco ha generado un impacto favorable en los colaboradores de las comunidades que se incorporan para ocupar puestos vinculados a la operación de equipos autónomos. Esto les ha permitido su inclusión laboral en el sector minero, donde generalmente se opta por personas con experiencia.

Además, ha contribuido al crecimiento profesional de los operadores de camiones que participan actualmente

en la construcción de la mina, a quienes se les presentan nuevos desafíos. Uno de ellos, por ejemplo, fue adecuar la implementación de la tecnología, que usualmente se desarrolla en otro tipo de industria extractiva que cuenta con mucho más espacio de maniobra, a las particulares condiciones de Quellaveco, una mina que se ubica entre las montañas, donde el espacio es reducido.

Por eso, los operadores de Quellaveco realizan una serie de entrenamientos que les permiten desarrollar nuevas capacidades y alternar con otras posiciones. De esta forma, se trabaja en línea con el enfoque P101 de Anglo American, orientado a lograr el máximo desempeño. Una mayor eficiencia, un menor impacto, pero, sobre todo, mayor seguridad.



PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021
9na Edición

C A T E G O R Í A

**PROVEEDORA NACIONAL
DE EXCELENCIA**

A U S P I C I A N

Socio Estratégico



Socio Fundador



Patrocinadores



NOKIA

SO/INT



Auspiciadores Oro



FORTINET



Auspiciadores Plata



kyndryl



ALL ENERGY / Primer puesto

Nuevo combustible con beneficios económicos y ambientales

All Energy Perú y su apuesta por el BioGNL

El uso de un biogás por parte de camiones Caterpillar podría generarle ahorros anuales de hasta US\$ 4 millones.

La empresa All Energy Perú, especializada en ingeniería de la energía, se encuentra desarrollando un tipo de combustible renovable que ayudará a la industria minera en su misión de tener un mejor rendimiento económico y hacer más sostenibles sus actividades.

El BioGNL —metano líquido producido del biogás originado por los residuos orgánicos obtenidos de la granja de crianza de cerdos de la empresa Redondos, en Pisco— nace de la necesidad de que los camiones Caterpillar utilizados en el proyecto minero Mar Cobre puedan funcionar con gas natural licuado (GNL), sustituyendo hasta en un 80% el consumo de diésel.

El problema por solucionar es que los camiones de Caterpillar

necesitan del suministro de un GNL que debe cumplir con el parámetro de Número de Metano (MN) superior a 80 para su correcto funcionamiento, pero el GNL producido en la planta de Melchorita, en Cañete, llega a un MN de 78. De usar este combustible, habría daños en la cámara de combustión de los vehículos por efecto de la detonación.

All Energy Perú encontró que una mezcla de GNL con su BioGNL eleva el MN hasta niveles superiores a 83, con lo que se cumple con las exigencias del fabricante de los camiones.

El beneficio económico es considerable, pues la empresa conseguirá ahorrar en costos de combustibles cerca del 50% con respecto al costo actual por el

Este proyecto es otro ejemplo del desarrollo sostenible que genera la actividad minera.

consumo del diésel. Así, se espera ahorros anuales de US\$ 4 millones.

Otro beneficio es el ambiental, pues al sustituir un combustible fósil en estos niveles, representa el beneficio equivalente a la reforestación con árboles de un desierto del tamaño de un distrito limeño.

De igual manera, la demanda de los residuos para la producción del biogás beneficiaría al desarrollo económico de los sectores agropecuarios y de manejo de residuos orgánicos.

La empresa ha estimado que en la asociación con la empresa Redondos podría producir alrededor de 10 toneladas por día de BioGNL.

En tanto que la operación de la flota de 25 camiones Caterpillar del proyecto Mar Cobre necesitará un suministro diario de 40 toneladas de combustible por día (30 de GNL y 10 de BioGNL).





FERREYROS / Segundo puesto

Solución de Ferreyros combina *data analytics* y modelos geoestadísticos

Innovación para el proceso de perforación

Permite identificar y explorar los diferentes tipos de dureza de roca de todo un proyecto de perforación para optimizar la voladura en una mina a cielo abierto.

La empresa Ferreyros, líder en maquinaria pesada y servicios expertos en el Perú, y representante de Caterpillar, ha planteado una solución que combina capacidades de *data analytics* y *business intelligence* para mejorar un trabajo muy común en la actividad minera extractiva: la perforación de macizos rocosos altamente variables y el diseño de la voladura, optimizando el proceso con una aplicación que aporta información oportuna.

El proyecto se gestó pensando en el desarrollo de herramientas visuales y modelos analíticos de estimación geoestadística, que permitan estimar la dureza en todo el volumen del macizo rocoso de un proyecto minero, a partir de los datos obtenidos de los taladros perforadores.

Así, tras un trabajo multidisciplinario, se creó una herramienta que estima la dureza de roca, la misma que muestra información en gráficos 2D, 3D y por cortes. Asimismo, se ofrece al usuario indicadores especializados para su labor. Así, se permite optimizar el planeamiento de voladura en una mina de cielo abierto y mejorar la toma de decisiones.

Este instrumento identifica el tipo de dureza de las rocas de un terreno como muy duro, duro, medio, suave y desconocido, a las que se le aplica una escala de colores distintiva que luego permite la creación del perfil de todo el terreno en que se trabaja.

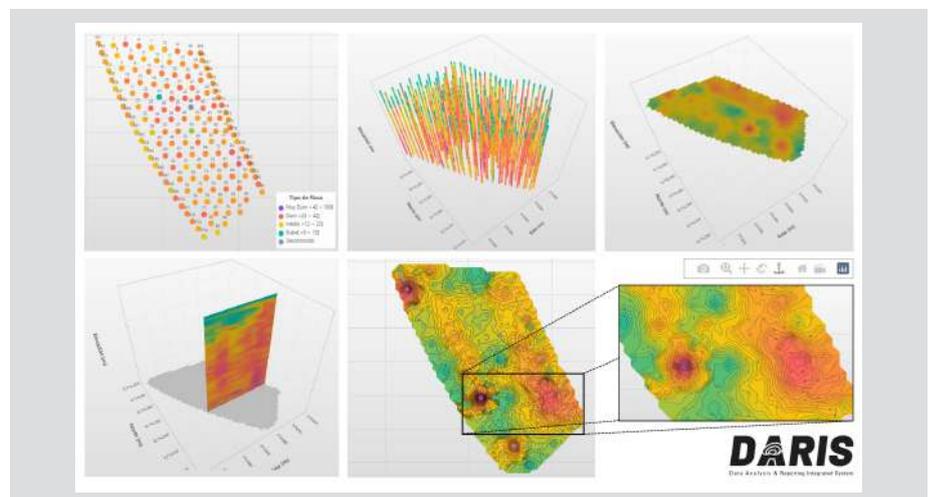
Este desarrollo conlleva también al uso eficiente de explosivos, mejorando la fragmentación de roca y otros procesos mineros posteriores como el carguío y acarreo.

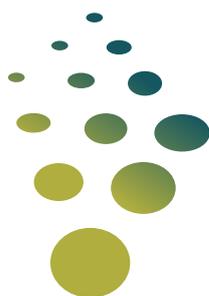
Antes del desarrollo de esta solución, en el contexto minero peruano actual no se había encontrado soluciones integrales que adoptaran de manera conjunta tecnologías para perforadoras, cálculos geoestadísticos, *machine learning* y herramientas de *business*

La herramienta permite optimizar el planeamiento de la voladura en una mina e impacta positivamente en los procesos de carguío y acarreo.

intelligence para mejorar la eficiencia de los procesos de perforación y voladura.

Por ello, esta herramienta es considerada innovadora, ya que ofrece una solución integral y personalizada a los requerimientos y necesidades que enfrenta cada mina.





PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021
9na Edición

C A T E G O R Í A

**ACADÉMICO
INNOVADOR**

A U S P I C I A N

Socio Estratégico



Socio Fundador



Patrocinadores



NOKIA

SO/INT



Auspiciadores Oro



FERTINET



Auspiciadores Plata



kyndryl

PUCP y Poderosa en busca de darle utilidad a relaves mineros

Un nuevo material de construcción

Investigación sostiene que los relaves auríferos podrían transformarse en ladrillos y cumplir con la norma de albañilería peruana.

Una asociación entre la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y la minera Poderosa ha desarrollado un estudio que plantea el uso de los relaves auríferos como materiales de construcción prefabricados mediante la generación de geopolímeros, un compuesto químico sintético que ayudaría a darle utilidad a estos residuos y contribuir a la sostenibilidad de la empresa minera.

La investigación, que cuenta con estudios internacionales pasados, empieza por la caracterización de los relaves, ricos en aluminosilicatos (mineral que contiene óxido de aluminio y sílice), necesario para su geopolimerización.

Luego se pasa a una etapa de generación y optimización del material, donde se realizan ensayos de compresión simple a los bloques de ladrillo generados, variando los parámetros de proporciones entre el relave y otros componentes como el activador químico, agua, temperatura y días de fraguado.

La mezcla óptima dio una resistencia a la compresión de 19.75 megapascuales (MPa), que cumple con la normativa peruana de albañilería superiores a los ladrillos tipo IV y V, y con lo que



lograría tener un nuevo material de construcción para uso minero y civil, a bajo costo y de alta resistencia.

Los investigadores de la PUCP (Antony Aguedo) y Poderosa (Julio Guizado y Máximo Simon) también sostienen que el tiempo de fraguado (endurecimiento del material) se hace con temperaturas por debajo de los 100° C y resulta en emisiones de CO₂ menores a las de un ladrillo convencional.

“Al término de este informe se vienen realizando ensayos de lixiviación como el *Acid Base Accounting* (ABA) y el procedimiento de lixiviación característica de toxicidad (TCLP, por sus siglas en inglés) para garantizar la estabilidad química de nuestros bloques de ladrillos”, explican los desarrolladores del material.

De llevarse a cabo este proyecto, los investigadores creen que

Es un nuevo material para uso minero y civil, a bajo costo y de alta resistencia.

conllevará a la utilización de los relaves como material de sostenimiento dentro de las operaciones de la mina, por lo que el consumo de cemento se reducirá drásticamente.

Por otro lado, al utilizar el relave se prolonga la vida de la presa de relaves, lo que implica una reducción de costos de ampliación. De igual manera, se tiene presente que el reaprovechamiento de estos relaves permitirá ejecutar el cierre progresivo de estos depósitos de residuos.



PUCP diseñó una solución para ductos que transportan gas de Camisea

Tecnología para la detección de derrames de LGN

Un sistema ciber-físico como opción para prevenir y solucionar emergencias con repercusiones ambientales y económicas.

La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) ha realizado una investigación que busca mejorar procesos de prevención y agilizar la detección de derrames de pequeña magnitud de líquidos de gas natural (LGN) a lo largo de los 571 km del poliducto de la empresa Transportadora de Gas del Perú (TGP), que transporta el LGN desde Camisea hasta Pisco para el abastecimiento del mercado nacional e internacional.

El objetivo del proyecto de investigación fue evaluar la factibilidad de diseñar un sistema ciber-físico que permita identificar derrames de LGN, y alertar tanto a la empresa transportadora como a los organismos técnicos supervisores y fiscalizadores, como el OEFA y OSINERGMIN. Este sistema permitirá que se tomen acciones inmediatas para reducir drásticamente tanto el impacto ambiental como el socioeconómico.

La investigación de la PUCP plantea la interacción de un sistema físico, el cual consiste en un conjunto de 20 estaciones de monitoreo equipadas con sensores que miden el ruido acústico en el poliducto; con un sistema ciber. Este segundo sistema consiste en una arquitectura de *cloud computing*, que se encarga de obtener datos del sistema físico, provenientes del sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA-TGP) e imágenes satelitales de Copernicus (el programa de la UE para la observación de la Tierra), y procesar dichos datos a través de modelos computacionales. Estos, finalmente, proporcionan indicadores de valor en un aplicativo web.

Así, se ha encontrado que los derrames de pequeña magnitud —debidos a un deslizamiento de suelos, infiltraciones de agua, así como la intervención del hombre al perforar los ductos— tiene grandes repercusiones económicas por multas a la

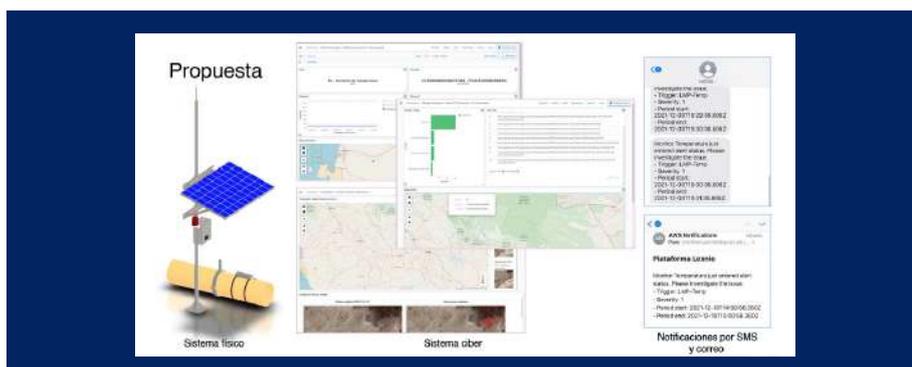
Los derrames tienen repercusiones económicas para la empresa y el Estado.

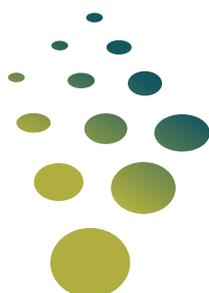
empresa, pero también porque conlleva una paralización de las operaciones, que afecta los ingresos del Estado.

En ese sentido, el potencial aporte del sistema ciber-físico de reducir en varios días la detección e intervención ante un derrame de LGN se hace de suma importancia.

Según la universidad, el costo estimado del sistema es de US\$ 233,000, un monto aceptable, considerando la complejidad de su implementación.

Para la PUCP, en el futuro, la industria de transporte de gas natural seco y sus líquidos seguirá la tendencia de desarrollar proyectos más grandes y complejos a medida que se resuelvan conflictos políticos que han paralizado algunos proyectos de masificación del gas natural. Por ello, investigar e innovar tecnológicamente en el sector hidrocarburos significa un valioso aporte para dinamizar la economía nacional.





PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021
9na Edición

C A T E G O R Í A

**STARTUP
INNOVADORA**

A U S P I C I A N

Socio Estratégico



Socio Fundador



Patrocinadores



NOKIA

SO/INT



Auspiciadores Oro



FERTINET



Auspiciadores Plata



kyndryl



Una solución que mejora en 20% la productividad de los trabajadores

La importancia del buen descanso en los campamentos

Ecobuildtec construyó una alternativa de vivienda minera también con menores costos logísticos.

Durante los últimos años, se ha incrementado considerablemente el número de operaciones mineras y la necesidad de contar con campamentos temporales o permanentes. Las únicas opciones de bajo costo disponibles en los últimos 40 años fueron las carpas y contenedores marítimos, que necesitan mano de obra especial, tienen poco aislamiento térmico y acústico, y en el caso de los contenedores requieren de maquinaria pesada para su instalación.

Una investigación realizada por la empresa Ecobuildtec, para resolver esta problemática, detectó que los trabajadores del sector no rendían al 100% de sus capacidades, pues los lugares donde descansaban no cumplían con condiciones óptimas para el reposo.

Esta realidad impulsó a Ecobuildtec a crear el Ecko I, una vivienda de bajo costo y de rápida construcción, de embalaje compacto y que mejora la productividad de los colaboradores en los campamentos mineros.

Para ello, reunió a expertos en medicina y psicología que descubrieron que los trabajadores mineros lograban estar en un sueño REM, es decir, el momento en el que

descansaban más profundo, cuando mejoraban las condiciones de la infraestructura y habitabilidad donde dormían. Por otro lado, se ha demostrado que la mejora en el descanso repercute en un incremento de la productividad.

Los materiales de Ecko I fueron diseñados para brindar confort térmico, mantener un perfecto microclima en su interior y servir de aislante acústico para el descanso. Además, soporta climas adversos como lluvia, granizo, nieve, vientos huracanados y temperaturas extremas.

Asimismo, brinda la posibilidad de ahorrar costos logísticos, debido a que su empaquetado compacto no necesita de maquinaria

pesada ni mano de obra especializada para su instalación. Y es adaptable a cualquier espacio dentro del campamento.

La efectividad del producto ha sido demostrada en varias operaciones mineras en Perú. Ecobuildtec apuesta por la innovación y tiene sus sistemas constructivos protegidos por patentes.

Ecko I es una vivienda de bajo costo, rápida construcción y embalaje compacto.





INNOVACIÓN DIGITAL / Segundo puesto

La conectividad es esencial para los proyectos

Hacia las minas digitales

Innovación Digital desarrolló un medio de conectividad inalámbrica para el monitoreo de las operaciones mineras.

En la actualidad, las operaciones mineras se caracterizan por ser muy complejas y dependientes de controles manuales; no hay visibilidad de lo que sucede en la operación y la reacción a eventos fortuitos puede ser lenta.

Por ello, con el avance de la tecnología y las soluciones del internet de las cosas (IoT), se está apostando por la digitalización y las minas inteligentes, donde la conectividad es esencial para su funcionamiento.

En ese contexto, la empresa Innovación Digital desarrolló un medio de conectividad inalámbrica, económico y seguro que hace posible conectar dispositivos y sensores para el control de las operaciones mineras. De esa manera, se podrá monitorear los procedimientos teniendo visibilidad en la operación para reaccionar rápida e inteligentemente ante cualquier situación que lo amerite. Los procesos de digitalización necesitan conexiones estables y seguras; por ello, Innovación Digital pensó en basar la conectividad de la mina en el uso de redes Wifi Mesh, las cuales son conexiones con varios puntos de acceso y son capaces de conectarse entre sí. De esta manera, la carretera



de información tiene mejor cobertura y gestión de red.

Para los casos de mineras que ya cuentan con una conectividad con cables de fibra óptica, se pensó en implementar y cubrir más la conexión a un alto nivel de capilaridad. Así, mientras más elevado sea este o en la medida que existan más puntos de conexión, la conectividad a nivel subterráneo de la mina será envidiable. Con ello se podrá extender las posibilidades de monitoreo en áreas donde el cableado no es posible o la instalación lo hace complejo.

Innovación Digital tuvo clara la idea de que sin una eficiente, amplia y segura conectividad no existe la digitalización de operaciones en minería subterránea. Los indicadores clave de rendimiento (KPIs) señalan que las mineras

Las redes Wifi Mesh permiten una mejor cobertura y gestión de red.

que cuentan con este tipo de conexiones han logrado ser más sostenibles, mejorar la productividad, eficacia, velocidad y reducir los costos de producción.

Asimismo, estudios mencionan que si bien es cierto las tecnologías IoT pueden ser muy costosas y no necesariamente viables de implementar, al aplicarlas pueden lograr ganancias de al menos el 15% por menores costos o mayores ingresos.



Un sistema inteligente para las mineras

Cuidando la ventilación en las operaciones subterráneas

DEITAX Solutions creó una solución para digitalizar el frente de trabajo para cuidar a los trabajadores de la minería de socavón.

En los últimos años, las mineras han aumentado sus operaciones subterráneas con el objetivo de incrementar su rentabilidad económica. A raíz de ello, surge la necesidad de establecer una buena ventilación para el personal y equipos de trabajo que laboren en el interior de las minas.

Sin embargo, sea cual fuere el estrato minero, a la fecha, sigue siendo un reto altamente complejo poder monitorizar y controlar de forma proactiva los parámetros ambientales (concentraciones de gases contaminantes y temperatura) en los frentes de trabajo, también conocidos como labores de última milla. Frente a esa problemática, DEITAX Solutions propone un sistema de ventilación inteligente que genera importantes beneficios en términos de productividad,

seguridad y ahorro de energía para las empresas mineras.

Este sistema integra tres tipos de tecnologías: radiocomunicación industrial, control industrial y *cloud computing*, para retroalimentar de información –proveniente de sensores industriales en tiempo real– a la red de comunicación ya existente de la minera. De esta manera, se pueden establecer estrategias dinámicas de control con los ventiladores principales, secundarios y auxiliares.

Este innovador sistema de ventilación busca monitorear y controlar remotamente la calidad y cantidad de aire en los frentes de trabajo. Así, se pueden optimizar los tiempos de ventilación post-voladura y asegurar un ambiente óptimo de trabajo, evitando multas, paradas de operación y, en el peor de los casos, gastos legales por

El sistema de ventilación inteligente tiene beneficios en seguridad y ahorro de energía.

indemnizaciones. Asimismo, este sistema optimiza hasta un 25% la energía por ventilación, lo que se traduce en un ahorro anual en costos de hasta US\$ 800,000, pues aumenta o disminuye la potencia de los ventiladores principales y prende o apaga los secundarios, según sea necesario.

Con ello, DEITAX Solutions brinda una alternativa a las empresas para no gastar gran cantidad de recursos en la prevención y mitigación de accidentes, sino que les propone enfocar esfuerzos desde el inicio para evitarlos.



PREMIO A LA
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO 2021
9na Edición

C A T E G O R Í A

**PROVEEDOR INTERNACIONAL
DE EXCELENCIA**

A U S P I C I A N

Socio Estratégico



Socio Fundador



Patrocinadores



NOKIA

SO/INT



Auspiciadores Oro



FORTINET



Auspiciadores Plata



kyndryl



DAMSTRA TECHNOLOGY / Primer puesto

Soluciones automatizadas 360° al instante

Plataforma para digitalizar la minería

La innovación de Damstra Technology incorpora un sistema líder mundial en software de protección empresarial.

La Enterprise Protection Platform (EPP), de la empresa australiana Damstra Technology, está enfocada en proteger los recursos más importantes de las empresas: personas, lugares e información, interconectando su software punto a punto para aprovechar todo su potencial.

Actualmente, las compañías mineras buscan dar el salto a la digitalización y gracias a la plataforma EPP pueden gestionar autorizaciones, habilidades, competencias y capacitaciones de sus empleados y contratistas desde su inducción. Así, pueden mantener seguros los espacios de trabajo y hacerlos más productivos, proteger a sus trabajadores y a sus activos, conectando las herramientas, equipos, tecnologías y más. También, permite asegurar la información y acceder fácilmente a ella para verificar la eficiencia.

Damstra EPP vincula en tiempo real las herramientas y tecnologías adquiridas de una empresa para maximizar el rendimiento y la inversión, al mismo tiempo que proporciona una visión 360° de sus recursos para mejorar la toma de decisiones y reducir el riesgo empresarial.



Esta solución es un conjunto integrado de tecnologías de hardware y software que se basa en la información guardada en la nube. De esta forma, se puede digitalizar y automatizar todo tipo de registros y tareas. Además, puede incluir un sistema de gestión de aprendizaje integrado con *e-Learning*, la gestión de formación en el aula y formularios digitales para la capacitación de los trabajadores.

Estas soluciones se integran en la EPP, que no solo incluye los softwares de Damstra, sino que también incorpora más de 200 tecnologías distintas, las cuales permiten brindar a las empresas un panorama completo y aprovechar todo el potencial de la plataforma. Así, la EPP ofrece valor, pues brinda visibilidad de todos los activos humanos

Esta solución es un conjunto de hardware y software basada en información en la nube con reportes analíticos y predictivos.

y físicos, sistemas, procesos y ubicaciones de la empresa.

Damstra lleva más de 20 años brindando soluciones en minería, impulsando la transformación digital en el sector para optimizar los procesos y los beneficios de las empresas más importantes de la industria. Asimismo, sigue invirtiendo en lanzar al mercado tecnología de vanguardia.



PACE HSE busca el bienestar social y mental

Teknobuilt reduce los accidentes con inteligencia artificial

Una herramienta digital para reducir el riesgo en salud, seguridad y medio ambiente.

El proyecto *PACE HSE: Revolutionising Digital Systems for Safety and Environment* es una iniciativa de Teknobuilt, empresa con sedes principales en Canadá y el Reino Unido, y nace como una herramienta enfocada en el bienestar social y mental de los ejecutivos de primera línea, con acción proactiva en lugar de preventiva. Este sistema permite realizar un seguimiento de los requisitos de HSE, siglas en inglés para Salud, Seguridad y Ambiente, brindando respuestas predictivas que contribuyan a reducir el riesgo.

Este software busca atender uno de los más importantes requerimientos de las empresas: velar por la seguridad y salud de sus trabajadores. En la actualidad, aproximadamente 8.6 millones de personas sufren de alguna enfermedad derivada del trabajo y un considerable porcentaje de empleados trabaja sufriendo algún tipo de lesión. Además, los costos estimados por lesiones y problemas de salud derivados de las condiciones de trabajo se aproximan a los 21 mil millones de dólares.

Teknobuilt creó una plataforma digital que emplea inteligencia artificial (AI) y sistemas de información geográfica (GIS),

para ayudar a reducir las lesiones graves y las muertes en el espacio de trabajo. PACE HSE captura datos en tiempo real y hace un seguimiento de acciones, a partir de los requisitos ambientales y de seguridad de cada proyecto.

A través de algoritmos, esta información se recopila y se convierte en análisis de datos que puedan dar respuestas predictivas para reducir el riesgo de posibles lesiones o daños al medio ambiente. Todos los planes e informes están integrados en un solo sistema, incluyendo además las responsabilidades y los protocolos de comunicación y acción para garantizar una respuesta pronta a los problemas.

PACE HSE brinda diferentes beneficios como la reducción

de costos operativos al eliminar el papeleo y procesos analógicos, aminora el tiempo de inactividad debido a daños a la propiedad o personas lesionadas. También reduce las tasas de incidentes y al mismo tiempo permite aminorar los costos de las primas de seguros. Además, previene la infracción de normas de seguridad y posibles multas.

8.6 millones de personas sufren de alguna enfermedad derivada del trabajo.




NATUREMETRICS / Mención honrosa

NatureMetrics puede medir los cambios en los ecosistemas

Mayor precisión en el análisis de biodiversidad

Un monitoreo biológico que usa análisis de ADN pretende convertir la naturaleza en datos.

La naturaleza puede tomarse su tiempo para mostrar a simple vista cambios importantes en su evolución. El proyecto Monitoreo biológico utilizando análisis de ADN ambiental, de la británica NatureMetrics, tiene como objetivo facilitar el análisis de la biodiversidad para los estudios de impacto ambiental necesarios en todo tipo de proyectos a desarrollar.

NatureMetrics emplea kits de muestreo de ADN para obtener mayor precisión y rapidez en los análisis de especies, a diferencia de la forma tradicional. Por ejemplo, en los sedimentos acuáticos, los organismos son difíciles de estudiar y estos

Solo se puede manejar lo que se puede medir.

pueden actuar como poderosos indicadores del cambio de los ecosistemas. Gracias al análisis de ADN ambiental es posible analizar esta poderosa capa de datos biológicos, proporcionando información sobre la salud del suelo y la calidad del ecosistema.

A diferencia de las pruebas tradicionales, en las que se tiene que capturar a cada una de las especies para analizarlas, NatureMetrics puede determinar la composición

dietética del animal con solo con un análisis de ADN de una pequeña muestra fecal, independientemente de la etapa de vida, el tamaño o el tipo de cuerpo de la especie. Asimismo, gracias al muestreo de ADN de un litro de agua de río, mar o lago se pueden identificar la misma cantidad de información que en diez años de encuestas tradicionales, costando cien veces menos y en mucho menos tiempo.

Gracias a NatureMetrics la lectura del ADN de un solo gramo de suelo permite analizar los cientos de especies que alberga, como bacterias, hongos y animales microscópicos. El mismo análisis se puede realizar para el agua, suelo, colecciones de invertebrados, como también a peces, mamíferos, bacterias y hongos.

NatureMetrics fue fundada en el 2016 con el objetivo de transformar la manera en la que se monitorea el medio ambiente gracias al análisis genético. La propuesta de Monitoreo biológico utilizando análisis de ADN ambiental se emplea en proyectos mineros, de infraestructura, energía y servicios de agua de todo el mundo y en proyectos de conservación ambiental.

