

COPILOT

El sistema de inteligencia artificial desarrollado por Huidbay para la predicción y el control de fatiga

Paulo Alcazar

Superintendente de Productividad y Gestión Mina de Huidbay Perú

CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR





Sobre Hudbay Perú

2011

CONSTANCIA
Chumbivilcas

En el Perú, Hudbay **opera la mina Constancia**, ubicada en la provincia de **Chumbivilcas - Cusco**, dentro del llamado corredor minero del sur.



FATIGA Y SOMNOLENCIA



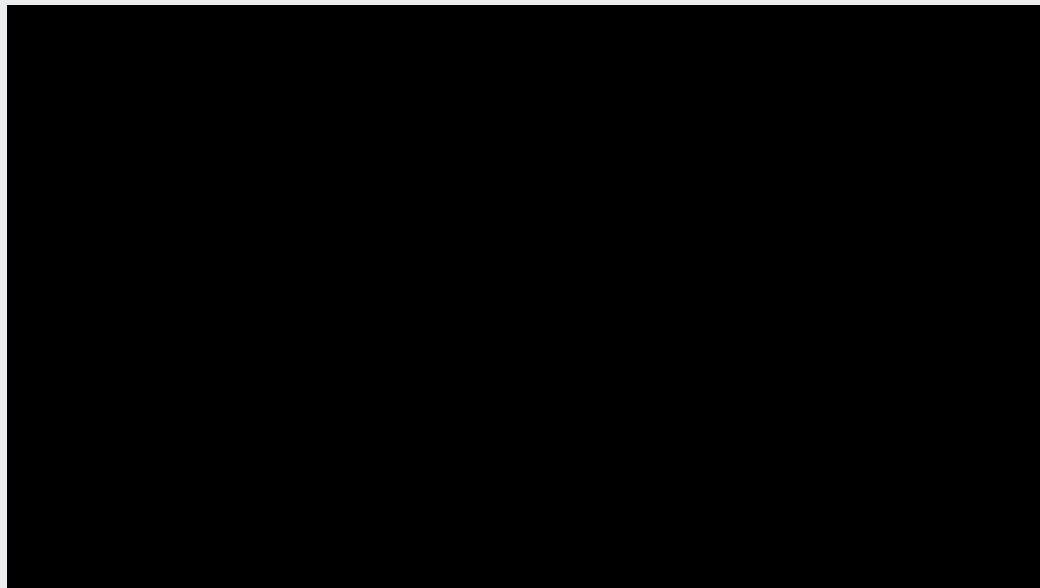
**ACCIDENTES
VEHICULARES**^[01]



**1.5K FATALIDADES
71K DORMIDOS**^[02]



**ACARREO Y
TRANSPORTE**^[03]

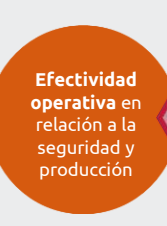


[01] Estudio realizado en gran minería de tajo abierto en 04 minas de Sudamérica. | [02] Estudio realizado por el National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). | [03] Estudio de influencia de los turnos laborales en incidentes de trabajo (2010-2015).



OBJETIVOS DEL PROGRAMA COPILOTO

PREVENIR ACCIDENTES DE ACARREO POR FATIGA Y SOMNOLENCIA



Objetivo General



Objetivo Específico



Beneficios

NORMATIVA LEGAL

Se cumple de manera específica con la normativa legal de minería:
DS 024-2016-EM modificado por D.S. N° 023-2017-EM Art. 273, del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minero.
*"Se elaborarán programas para identificar, prevenir, controlar la fatiga y somnolencia entre los operadores de equipos.
Las causas de estos factores de riesgo deben ser identificados, evaluados y controlados oportunamente"*

SOLUCIÓN

COPILOT⁺



La solución copiloto es una herramienta multiplataforma, que brinda al equipo de supervisión lo siguiente:

- **Seguimiento en tiempo real** de forma personalizada a los colaboradores de la UMC (Unidad Minera Constancia).
- **Cuida y resguarda la vida y salud** de los colaboradores de la UMC
- Permite tomar decisiones **basadas en datos estadísticos**.



CRONOLOGÍA COPILOTO



2019

Inicia el programa Copiloto con la **instalación del sistema de gestión fatiga y del sistema de proximidad.**



El programa Copiloto se actualiza **incluyendo al sistema de gestión de flota.**

2020



2021

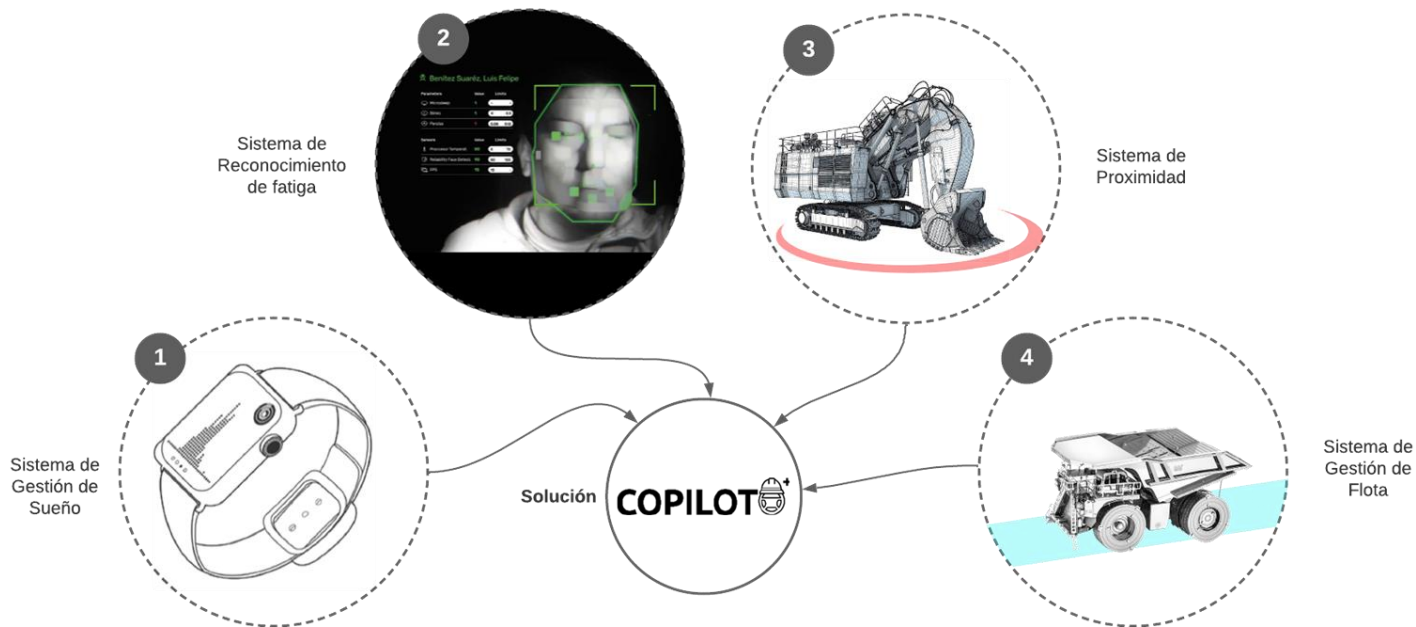
Puesta en marcha del sistema de control de calidad de sueño al 100% de los operadores junto con el programa Copiloto.

Actualización del programa, proceso de integración de información, analítica de datos, modelamiento del algoritmo de predicción y desarrollo de la herramienta multiplataforma Copiloto+.

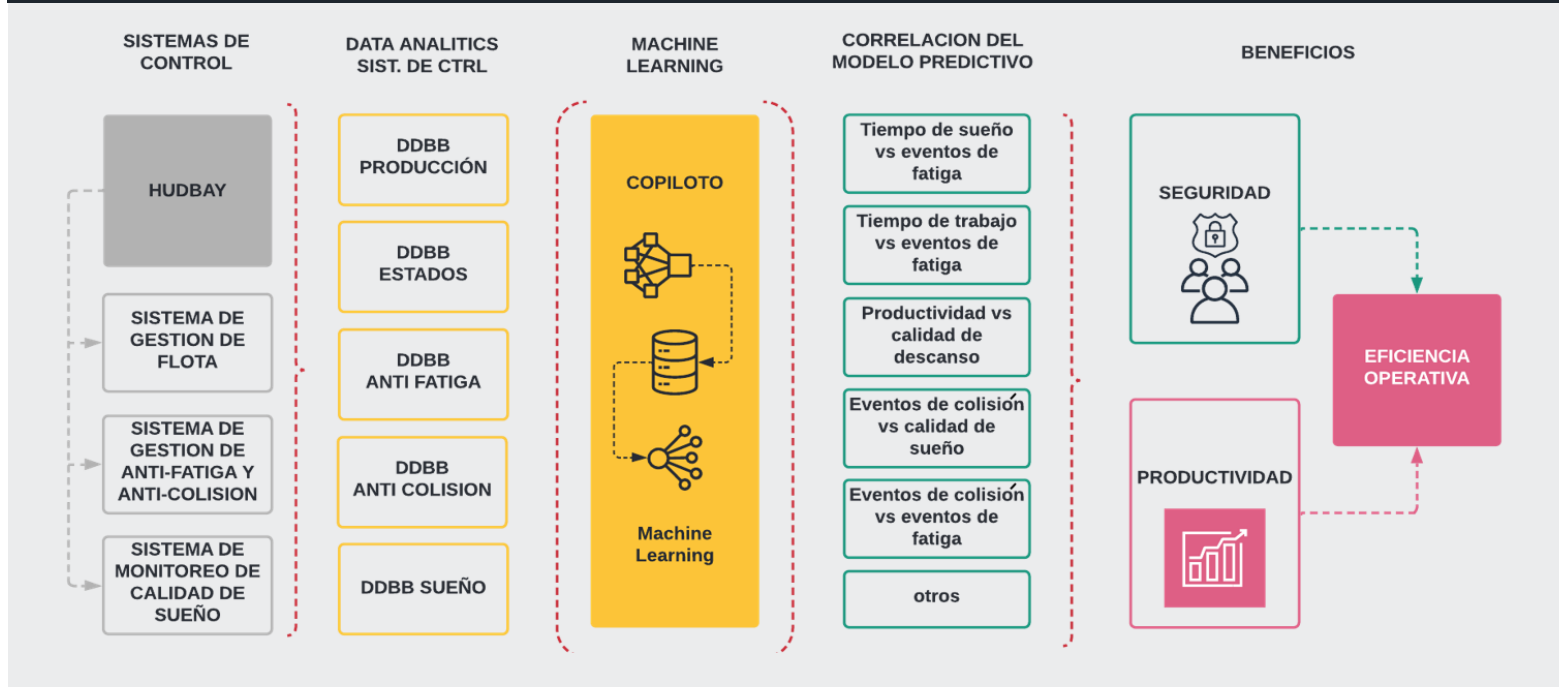
2022



SISTEMAS DE GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN



INTEGRACIÓN DE SISTEMAS



DATA ANALYTICS

▶ El presente es un modelo de aprendizaje supervisado donde se aplican algoritmos de ML XGBoost para la clasificación múltiple (nivel de fatiga).

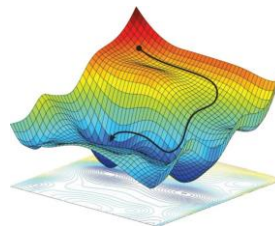
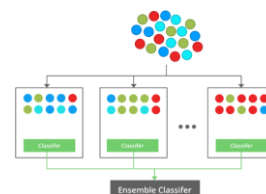
▶ A la fecha presenta un accuracy de 0.77 lo que evidencia que nuestro modelo no presenta overfitting y underfitting.

INPUTS

Variables	Coeficiente
payload	0.26
TimeSpot	0.25
TimeLoaded	-0.14
TimeSpotted	-0.16
disrealcargado	-0.21
vel_gps_vacio	-0.22
TimeReversing	-0.24
vel_gps_cargado	-0.29
disrealvacio	-0.32

MODELO

XGBoost

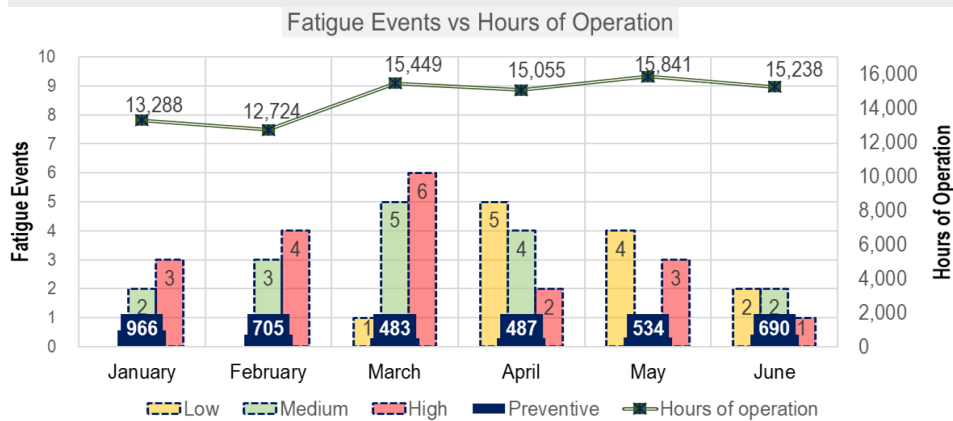


OUTPUTS

Color	Ranking de fatiga	Detalle
Green	1 - 2	Sin signos de fatiga
Light Green	3 - 4	Normal
Yellow	5	Regular
Orange	6	Falso Positivo
Red-Orange	7	Distracción
Red	8	Fatiga Baja
Dark Red	9	Fatiga
Black	10	Fatiga alta

Operadores Criticos	Camion	Horas Operando	Algoritmo
Lonardo Payne	CM12	5:24	8
Carl Henson	CM15	4:48	7
Jensen Combs	CM01	3:12	6
Amiah Burton	CM06	4:15	5
Yaretzi Mayo	CM08	2:15	4

RESULTADOS DEL 2022



El primer semestre **no se han tenido eventos por fatiga y/o somnolencia en la operación.**



El primer semestre se han **evitado 48 posibles eventos por fatiga.**



De forma preventiva se han intervenido **3 865 veces por indicios de fatiga**, dentro de las acciones realizadas son:

- **Pausa activa.**
- **Contacto con el operador.**
- **Relevo y monitoreo por streaming.**

CONCLUSIONES



Los Sistemas de control de fatiga **tienen un porcentaje de precisión que depende de diferentes variables.** La gestión de los datos y su correlación nos brinda la oportunidad de acortar el margen de error.



La predictibilidad a partir de datos concretos nos proporciona **un mayor tiempo de reacción y un monitoreo enfocado al cuidado de los operadores por parte del dispatch.**



La gestión de fatiga y somnolencia **es un deber de las empresas, la tecnología de los datos ayuda a minimizar el riesgo.**



El modelo de IA en el tiempo se robustece y minimiza progresivamente el error humano de percepción **por consecuencia eleva su nivel de precisión de forma automática.**

CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR



FORO DE
TECNOLOGIA
INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

