



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

MINERÍA 4.0: INNOVACIÓN E IMPLEMENTACIÓN IA



PERFIL DEL PARTICIPANTE



Gestor de proyectos mineros

Supervisores de flota minera

Analistas de datos en minería

Supervisores y jefes de operación minera

Analistas y encargados de costos en minería

OBJETIVOS



CAPACITAR

A los participantes en el uso de herramientas de inteligencia artificial para optimizar procesos mineros y mejorar así la eficiencia operativa.



DESARROLLAR

Habilidades en la aplicación de modelos predictivos, además de proporcionar conocimientos prácticos para la aplicación de IA en la industria minera.



ENSEÑAR

A los participantes a aplicar storytelling y visualización de datos efectiva; para facilitar la toma de decisiones estratégicas, mediante la presentación clara y concisa.



EFICIENCIA

Capacitar a los participantes en la implementación de Business Intelligence y analítica avanzada aplicada a la minería; utilizando técnicas de análisis predictivo y Big Data para la mejorar la eficiencia y productividad.

BENEFICIOS



CAPACIDAD

Para mejorar la eficiencia operativa de la mina, medir la reducción de costos de la operación minera y tomar decisiones en función a data en tiempo real.



CONOCIMIENTOS

Teóricos-prácticos sobre la implementación de IA en procesos mineros, a partir de casos expuestos en clase.



COMPETENCIAS

Los participantes desarrollarán competencias en el manejo de Big Data y el uso de herramientas estadísticas avanzadas, lo que les permitirá enfrentar desafíos tecnológicos y operacionales.



OPTIMIZACIÓN

Mayor eficiencia en el seguimiento y control de procesos operacionales. Al dominar el seguimiento de KPI's y la analítica avanzada, los participantes podrán optimizar el rendimiento de la mina reduciendo costos.

■ ¿EN QUÉ CONSISTE NUESTRO CURSO?

El programa prepara al participante para afrontar el **proceso de transformación** digital por el que está pasando la minería en Latinoamérica. Empresas mineras como Cerro Verde, Antamina, Nexa, Las Bambas y Minsur están avanzando en la digitalización de su operación. Por lo que se necesita que los profesionales en el sector estén actualizados con estas nuevas tecnologías y logren implementarlas con el uso de inteligencia artificial en la industria minera para poder reducir costos operativos, mejorar la eficiencia y tomar mejores decisiones.

También, comprenderás cómo se integran los modelos predictivos y de automatización.

Te permitirá especializarte mediante ejercicios prácticos con la aplicación de la ciencia de datos en el sector, desarrollando competencias como el manejo de Big Data y herramientas de datos avanzadas (Power BI).

Además del correcto uso de herramientas de visualización de datos, se debe considerar el entendimiento y el adecuado seguimiento y control de procesos dentro de la mina, identificando los principales KPI'S y OKR dentro de la operación minera.

+
**10
años**

de experiencia te darán
casuística real del sector.



■ TESTIMONIOS

Conoce el testimonio de alumnos de INARQ, los cuales corroboran la calidad educativa, el buen nivel de los docentes y lo provechoso que ha sido la especialización cursada para su vida laboral.



Jesús Huari
Ingeniero de minas

“He aprendido sobre los KPI'S y la gestión de estos y las mejores prácticas operativas. El contenido es actual y muy didáctico”



Cristian Ortiz
Ingeniero de minas

“El docente realiza sus presentaciones muy explicativas sobre los costos de producción asociados a una operación minera”.

DOCENTE



ING. MIQUEAS QUINTANILLA

FORMACIÓN



Ingeniero de Minas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con una maestría en Ingeniería de Software por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Especialista en programación en Python, C# y VBA, y certificado en Excel por Microsoft. Posee amplios conocimientos en diseño de soluciones tecnológicas para minería y administración de bases de datos SQL y MySQL, aplicados en proyectos de automatización y optimización de procesos.

ESPECIALIZACIÓN



A lo largo de su carrera, ha consolidado especializaciones en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la minería subterránea, el análisis de datos y la automatización de procesos mediante Python y Excel. Destacan sus conocimientos en softwares avanzados como AutoCAD y Civil 3D para la elaboración de planos geotécnicos, así como en sistemas de gestión de bases de datos SQL. También cuenta con experiencia en el uso de metodologías ágiles como Scrum y Design Thinking para la gestión eficiente de proyectos en el ámbito minero.

EXPERIENCIA



Actualmente, se desempeña como consultor en VPS Consulting, donde desarrolla soluciones en ventilación minera y optimización de flujos de aire. Además, ha liderado proyectos de machine learning y algoritmos de búsqueda en EDT Consulting, mejorando procesos de sostenimiento y la gestión de inventarios en el sector minero. Su experiencia incluye la creación de modelos predictivos en Python y la implementación de dashboards en Power BI, optimizando así el análisis de datos y la toma de decisiones estratégicas para diversas unidades mineras.

DOCENTE



ING. JUAN CARLOS YEPEZ CALLO

FORMACIÓN



Ingeniero de Minas por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con un Máster en Big Data y Ciencia de Datos por la Universidad Internacional de Valencia, España. Ha desarrollado investigaciones aplicadas a la predicción de leyes de mineral usando Redes Neuronales Artificiales y geoestadística, integrando minería y ciencia de datos.

ESPECIALIZACIÓN



Especialista en planeamiento minero, análisis avanzado de datos, modelamiento geológico y predicción con inteligencia artificial. Domina herramientas como Python, TensorFlow, Keras, Scikit-learn, PyTorch, MySQL, MinePlan y GeostatsPy, aplicadas a la optimización de operaciones mineras y análisis de imágenes. Su enfoque combina la experiencia en minería con soluciones innovadoras basadas en ciencia de datos.

EXPERIENCIA



Cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector minero, desempeñándose en compañías como Volcan, Tahoe Resources y COMARSA. Ha liderado la planificación minera, automatización de procesos con herramientas como Visual Basic y optimización de sistemas de blending. En los últimos años, ha trabajado como científico de datos independiente, desarrollando modelos predictivos y prescriptivos para optimizar operaciones mineras. También ha trabajado en áreas de topografía, geología de recursos y diseño de caminos y plataformas en grandes proyectos como Las Bambas.

Clases Pilares

- Clase pilar 1: Aplicación de IA en proyectos mineros (sesión asincrónica).
- Clase pilar 2: Ingeniería de costos e indicadores mineros (sesión asincrónica).

Módulo 1: Introducción a la inteligencia artificial en minería

- Fundamentos de algoritmos aplicado a la minería.
- Aplicaciones en pseudocódigo aplicado a la minería.
- Configuración de ambientes de virtuales.
- Fundamentos de estadística para Machine Learning.
- Fundamentos de álgebra lineal para Machine Learning.
- Introducción de Python aplicado a la minería.
- Fundamentos de bibliotecas principales para ML.

Módulo 2: Modelos predictivos y automatización en minería

- Features, target y ETL como preparación de Machine Learning.
- Normalización, estandarización y codificación de variables.
- Definición y tipos de Inteligencia Artificial con aplicaciones en Minería.
- Fundamentos de Redes Neuronales: estructura y funcionamiento.
- Aplicaciones de la inteligencia artificial en minería: desde la exploración hasta la producción y beneficios (eficiencia, reducción de costos y mejora en la toma de decisiones).
- Aprendizaje Supervisado; Regresión Lineal, Clasificación, Árboles de Decisión y Random Forest.
- Estudio de casos: Río Tinto, BHP Billiton, Barrick Gold, entre otros (Descriptivo).
- Ejemplos de implementación.
- Aprendizaje No Supervisado; Clustering y ANN.
- Implementación avanzada de Modelos con GEOPANDAS, EZDXF, SHAPELY y SCIPY.
- ¿Qué son los gemelos digitales y su relevancia en minería? (Descriptivo).
- Producción y mantenimiento: modelos predictivos para maquinaria y procesos.
- Rutas de camiones: uso de Machine Learning para optimizar el transporte de minerales.
- Técnicas de Machine Learning aplicadas a la voladura.
- Fundamentos del Deep Learning, Redes Convolucionales (CNN) y aplicaciones en MNIST Dataset (Imágenes rasters).
- Robótica en minería: automatización de procesos y su impacto (Descriptivo) y casos de éxito.
- Ejemplos de implementación.
- Procesamiento de Datos Masivos con Big Data, uso de Hadoop y Spark.
- Redes Generativas Antagónicas (GANs) y sus aplicaciones en minería.
- Fundamentos de Transformers y Modelos Preentrenados.
- Implementación de Modelos de ML en producción y despliegue (Google Cloud).
- Ejemplos de implementación.

MALLA CURRICULAR

Módulo 3: Data management y analítica digital en minería

- › Introducción a la gestión de datos en la industria minera.
- › Tipos de datos: operacionales, financieros y geológicos.
- › Arquitecturas de gestión de datos (Data Lakes y Data Warehouses).
- › Sistemas de información y plataformas digitales en minería.
- › Normativas y seguridad de la información.
- › Identificación y definición de KPI'S claves en minería (producción, seguridad y eficiencia)
- › Conexión y preparación de datos en Power BI.
- › Visualización de KPI'S en tiempo real.
- › Automatización de reportes y alertas.
- › Interpretación y análisis de los KPI'S para la toma de decisiones operativas.
- › Introducción a la analítica avanzada: Machine Learning, minería de datos, simulaciones.
- › Predicción de demanda y producción en minería.
- › Optimización de procesos operativos mediante análisis predictivos.
- › Uso de sensores y monitoreo remoto en minería.
- › Casos reales de éxito en la minería mediante la analítica avanzada.

Módulo 4: Business intelligence y ciencia de datos en minería

- › Introducción al BI en la industria minera.
- › Componentes de una solución de BI: fuente de datos, ETL y visualización.
- › Integración de sistemas ERP y BI en minería.
- › Mejores prácticas para la implementación de BI en empresas mineras.
- › Uso de BI para optimización de la cadena de suministro en minería.
- › Conceptos de storytelling en el contexto empresarial.
- › ¿Cómo transformar datos complejos en narrativas claras y efectivas?
- › Técnicas de visualización de datos para storytelling.
- › Ejemplos de storytelling efectivos para la alta gerencia.
- › Introducción a la ciencia de datos aplicada a la minería.
- › Big Data: ¿Cómo manejar grandes volúmenes de datos en minería?
- › Métodos de análisis estadístico y predictivo.
- › Herramientas del Big Data aplicadas a la minería.
- › Casos de uso de ciencia de datos y Big Data en la mejora de procesos mineros.
- › Introducción a Minitab: Funciones y capacidades.
- › Análisis descriptivo y visualización de datos con Minitab.
- › Regresión lineal y análisis de varianza en minería.
- › Control estadístico de procesos aplicados en minería.
- › Casos prácticos de análisis de datos con Minitab en minería.

INICIO DE CLASES¹ **29 de diciembre 2025**

DURACIÓN Y HORARIOS²



60 Horas



Online

Desde donde estés



Semanal

Lunes y jueves



Perú/ Colombia 8:00 p.m. a 10:00 p.m.

Chile 10:00 p.m. a 12:00 p.m.

(1) Las fechas programadas pueden estar sujetas a cambio con la anticipación necesaria.

(2) Para la apertura del programa se debe superar un número mínimo de 20 estudiantes matriculados.

Para más información consultar con el asesor comercial asignado.

■ DOBLE CERTIFICACIÓN



CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

Entregado a:

CARMEN TORRES OYARCE

Por haber aprobado satisfactoriamente el curso especializado de:

MINERÍA 4.0:

INNOVACIÓN Y IMPLEMENTACIÓN TA

Cumpliendo exitosamente con todos los objetivos propuestos a lo largo de su capacitación de **52 horas** lectivas.

Fecha de emisión de certificado: 20 de enero del 2025.

Gustavo Arevalo
(Cec INARQ)

El certificado te distingue como:

"Especialista en Minería 4.0: Modelos predictivos, Business Intelligence y data management aplicada a la minería "

METODOLOGÍA

CASOS REALES

Discusión de casos reales de la industria de la minería.



MATERIAL REAL

Material real y actualizado por los docentes en relación al entorno minero.



TEÓRICO-PRÁCTICA

Sesiones prácticas en cada sesión que ayuden a reforzar la teoría tocada en las sesiones.



SEMINARIO CERTIFICADO



* Imagen referencial.

El curso viene acompañado de 02 seminarios asincrónicos “**Aplicación de IA en procesos mineros**” e “**Ingeniería de costos e indicadores mineros**”, el cual es dictado por uno de nuestros docentes con más de **20 años en el sector** y cuenta con su propio certificado.



INARQ

Centro de alta formación
para ingenieros y arquitectos

■ MÉTODOS DE PAGO LATAM

Pago con tarjeta:



Pasarela de pago:



A BBVA COMPANY

Empresa oficial del Banco Continental

■ MÉTODOS DE PAGO PERÚ

Transferencia:



Cuenta Corriente: **0004146337**
CCI: **009 230 000004146337 43**
A nombre de: **Centro Digitalizado
de Educación S.A.C**
RUC: **20611347741**



Cuenta Corriente: **2003005380306**
CCI: **003 200 003005380306 37**
A nombre de: **Centro Digitalizado
de Educación S.A.C**
RUC: **20611347741**



Cuenta BCP: **19407828105075**
CCI: **002 19410782810507592**
A nombre de: **Madeleine Maldonado
Andrade – Directora Académica**



995 300 694
A nombre de: **Madeleine Maldonado
Andrade – Directora Académica**