

Antología
Nuevas Tecnologías en la Era de Industria 4.0.
Concurso de Carteles

Proyecto CONAHCYT
FORDECYT-PRONACES. Ciencia de Frontera # 304320

Ruth Robles Berumen

Laura Liliana Villa

Guillermo Foladori

Coordinadores

Noviembre 2023

Zacatecas, ZAC. México



Jornada Estatal de Ciencia y Tecnología (JECyT) 2023
CONCURSO DE CARTELES
“Nuevas Tecnologías en la Era de Industria 4.0,
Proyecto Ciencia de Frontera No. 304320”
Subsede: Ingeniería en Computación
22 de noviembre de 2023

Bases

- 1.- Esta convocatoria está dirigida a todos los estudiantes de licenciatura de todos los programas académicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas.
- 2.- Los alumnos podrán participar individualmente o en equipo.
- 3.- El concurso se realizará el 22 de noviembre de 2023 a las 13:00 horas en el lobby del Edificio E-13 del Programa Académico en Ingeniería en Computación de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en el Campus Siglo XXI de la Universidad Autónoma de Zacatecas.
- 4.- Los carteles impresos a color se recibirán el 22 de noviembre de 2023 en el lugar del evento hasta las 12:00 horas.
- 5.- La temática de los carteles deberá estar relacionada con el desarrollo de nuevas tecnologías en la era de Industria 4.0; la estructura deberá de incluir como mínimo los siguientes puntos: título de la investigación, autores, correos electrónicos, introducción, desarrollo y conclusiones; y el tamaño deberá ser como mínimo de 59.4 x 84.1 cm.
- 6.- Todos los alumnos participantes recibirán diplomas y habrá premios para los primeros lugares.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Dra. Ma. Jesús Mata Chávez

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx

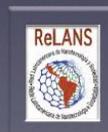


RELANS: alcance, impacto y desafíos futuros

Dr. Edgar Záyago Lau
Universidad Autónoma de Zacatecas
Co-coordinador
www.relans.org



Noviembre 4, 2023



Proyecto Ciencia de Frontera 2019
No. 304320



[INICIO](#) [PROPÓSITO](#) [TRABAJO](#) [PUBLICACIONES](#) [MIEMBROS](#) [ENLACES](#) [CONTACTO](#) [ESPAÑOL](#)

NOTICIAS NANO

Proyecto CONACYT Ciencia de Frontera

2019 No. 304320

[Ver Proyecto y Resultados](#)





LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON TECNOLOGÍA LIDAR

Hefziba Montes , Bryan Esparza , Daniela Martínez , Virginia Arrellin , Monserrath Hernández
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra UAZ

INTRODUCCIÓN

Actualmente la implementación de tecnología 4.0 en diferentes campos laborales ha permitido que se puedan optimizar diferentes procesos, algunos de los avances tecnológicos usados son: sensores avanzados, software integrado y la robótica, estos en conjunto permiten una mejor toma de decisiones. De entre todas estas tecnologías una de las más importantes es la llamada "LIDAR" que son las siglas de: "Light Detection And Ranging", que se traduce como: "sistema de teledetección activa". Es un sistema el cual usa pulsos de una luz láser para poder medir la distancia entre el emisor y los objetos que se encuentran en su camino.

Nuestra hipótesis es que la tecnología LIDAR es la más eficiente al momento de obtener información del relieve de una zona determinada, ya que esta nos permite obtener datos con un nivel de detalle tan alto, que permite realizar modelos digitales de terreno de estudio.

METODOLOGÍA

Hoy todo ha cambiado y la vorágine tecnológica también ha irrumpido de manera fuerte en el campo de la Topografía y Geomensura en general. Hoy en día el profesional de terreno sigue considerando sus mejores herramientas a los equipos GNSS y Estaciones Totales, pero en tercer lugar y ganando terreno cada año, de tal manera que la búsqueda de nuevas tecnologías que nos permitan una mayor calidad y precisión de los datos se vuelve sumamente necesaria por ello nos dimos a la tarea de realizar una investigación de en los distintos sitios electrónicos y revistas y así permitir una mayor área de conocimiento en este ámbito.

RESULTADOS

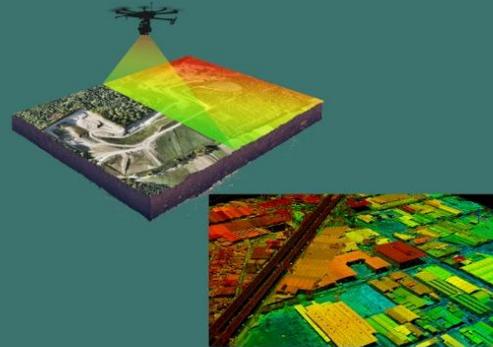
La tecnología LIDAR se incorpora de sensores láser que ayudan a calcular la distancia que existe entre estos sensores y la superficie del terreno con el que queremos trabajar. De esta forma podremos medir rangos y obtener las características de dicha superficie.

Lo anterior se logra mediante la emisión de pulsos de luz que no se logran detectar con el ojo humano. Gracias a estos pulsos y a los datos que proporcionamos en el sistema a utilizar (mediciones exactas y georeferenciadas en 3D), la tecnología LIDAR mapea (u obtiene una muestra de la superficie), por esto es que resulta muy útil en la topografía, pues la obtención de datos se vuelve muy precisa.

Generalmente para utilizar el lidar en topografía se requieren otros instrumentos que complementan el trabajo, comúnmente un equipo lidar se monta en un dron que a su vez cuenta con diferentes sensores y un radiocontrol para su uso. Otro equipo complementario es un gps con la capacidad de obtener datos rinx para procesar y referenciar los datos obtenidos a un punto de control terrestre.

CONCLUSIÓN

Los levantamientos LIDAR ofrece varias ventajas con respecto a otras técnicas de medición, como la rapidez y la eficiencia en la obtención de datos. La aplicación de la tecnología LIDAR en servicios de topografía es clave para la toma de decisiones informadas y precisas en minería como ya se mencionó, además para todo tipo de proyectos como lo es la construcción, la agricultura, entre otras áreas. Asimismo, la tecnología LIDAR ayuda a reducir el riesgo de accidentes y a aumentar la seguridad de los trabajadores, por lo que se hace aún más interesante esta herramienta



REFERENCIAS:

- TOPOSERVIS - 2023
- <https://toposervis.com/tecnologia-lidar-como-se-aplica-en-servicios-topograficos/>
- <https://asacorporation.com/espanol/lidar-technology/>
- <https://www.metal.com/es/informacion/blog/mineria-y-refracción-de-metales/mineria-4.0-la-transformación-digital-como-geotecnología-para-una-industria-más-productiva>

CORREOS ELECTRÓNICOS DE AUTORES:

- Hefziba Yaratzel Montes Orozco: monteshfziba@gmail.com
- Bryan Antonio Esparza Chacón: bryanech631@gmail.com
- Daniela Itzel Martínez Esparza: buntyz@gmail.com
- Virginia Arrellin Aguilár: ifa2p.310102@gmail.com
- Monserrath Hernández Torre: monserath92@gmail.com



MINERIA DEL FUTURO



Crecimiento económico, protección ambiental y desarrollo social.

AUTORES: Kevin Misael Hernández Castorena, Cristian Omar Navarro Galván, Abisaid Mota Albino, Hernán de Jesús López Martínez, Timoteo Acuña Casas.

Cadena de valor de la minería inteligente:

- Exploración
- Desarrollo
- Competitividad
- Extracción
- Producción
- Digitalización

En ese sentido, una minería del futuro y hacia un futuro más sostenible requerirá de por ejemplo, nuevas tecnologías como el uso de robots y drones, mayor investigación e innovación, el desarrollo de procesos e infraestructuras más sostenibles, una verdadera transformación digital y la automatización de vehículos y equipos eléctricos.



- Automatización
- Robótica Fija
- Robótica Móvil
- Tele operación
- Tele robótica

- Monitoreo signos vitales en tpo. real
- Sistemas de posicionamiento
- Sistemas de fatiga / anticollisiones
- Percepción y detección
- Operación remota

- Monitoreo en tiempo real
- Procesos automáticos
- Control de operaciones remotas

- Red de comunicaciones de voz
- Mecanización
- Procesos Semiautomáticos
- Ordenadores incorporados a los procesos
- Botoneras de interacción



HACIA UNA MINERÍA 4.0

Recomendaciones para impulsar una industria nacional inteligente

I. Resumen

La historia nos ha demostrado que la minería ha sido conservadora al momento de incorporar nuevas tecnologías en sus operaciones. Sin embargo estamos frente a una nueva revolución Industrial, donde la masificación de la tecnología y el acceso a Internet se presentan como una nueva oportunidad para que el sector sea parte de esta nueva tendencia.

II. Introducción

Un cambio radical, esa es la mejor forma de definir una revolución. Y la historia de humanidad ha estado marcada por miles hitos de este tipo, que han ayudado a dar un giro a la sociedad. La minería 4.0 es una innovación tecnológica que emerge a partir de las nuevas posibilidades que trae la llamada cuarta revolución industrial, como big data, data analytics y machine learning.

III. Resultados

Tecnologías asociadas a diferentes etapas de la minería



Sonajes/Geología
Captura de información in situ
Captura de información geotécnica (drones)
Modelamiento geológico



Perforación
Análisis de muestras in situ
Operación autónoma



Carga
Operación autónoma



Voladura
Carga inteligente de explosivos

Realizado por:
Miguel DeBito, Yasmín Díaz, Dineya Fábiz, Andrés Lara, Luz Rosales

Transporte
Operación autónoma
Equipos híbridos
Equipos eléctricos



Molienda
Sistema experto/Machine learning
Brazo robótico para el cambio de revestimiento de corazas



Flotación
Sistema experto/Machine learning



Lixiviación
Monitoreo en línea
Monitoreo de condiciones de presas de jales



Mantenimiento
Impresión 3D metálica de repuestos



IV. Conclusiones

La industria tiene la responsabilidad de asegurar un futuro con minerales a un precio competitivo, y eso significa seguir, manteniendo una visión de bajar costos con una mayor eficiencia, lo que facilita a través de la incorporación de tecnologías, y avanzar hacia una cultura de "minería inteligente".

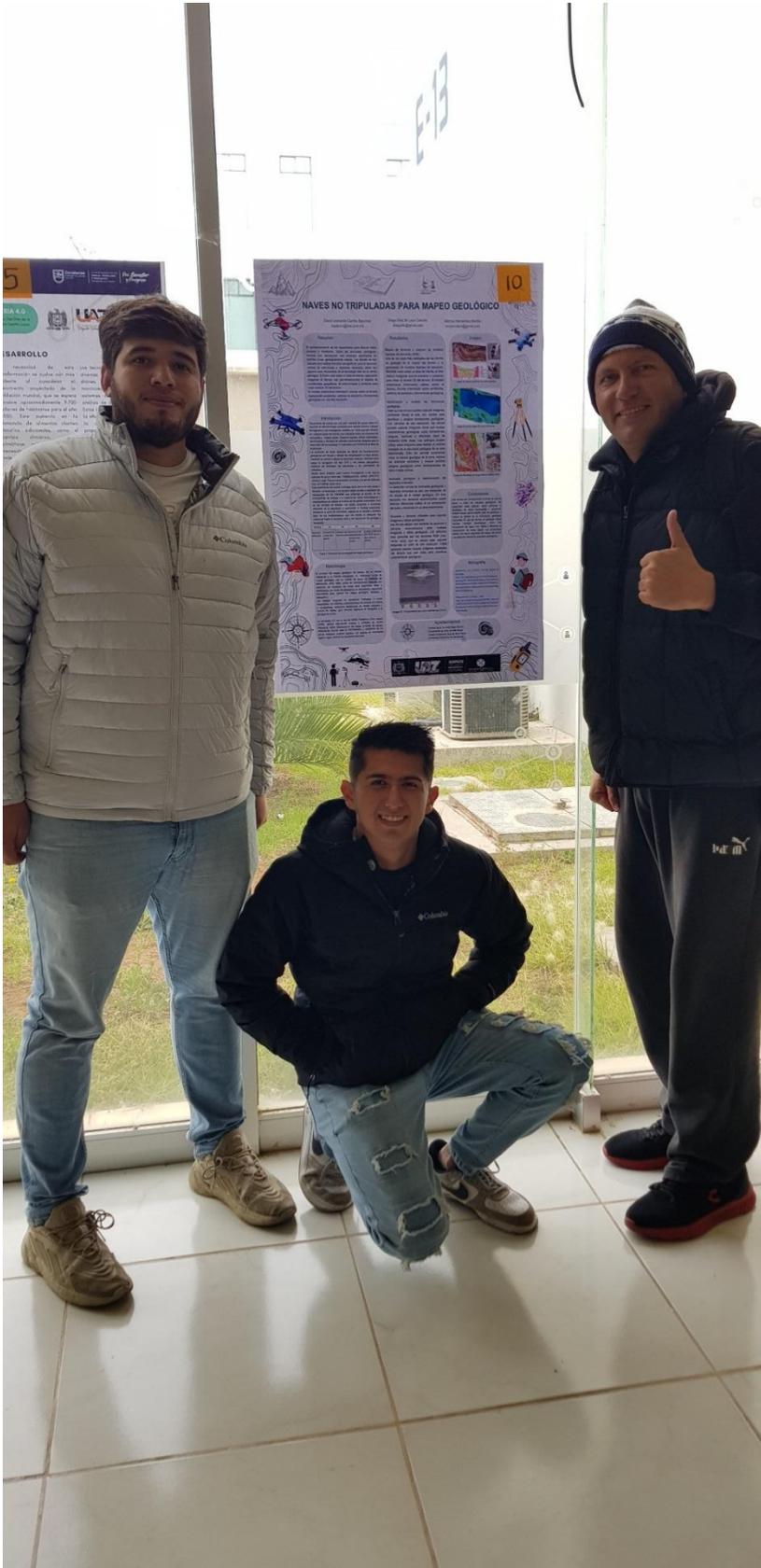
Fuente: *Hacia una minería 4.0* - CESCO <https://www.cesco.cl/wp-content/uploads/2020/06/Hacia-una-mineria-4.0.-Recomendaciones-para-impulsar-una-industria-nacional-inteligente-1-2.pdf>



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



mirjuel@haimail.com
diazhib@ymail.com
evdyf@expocad3@gmail.com
alm0303@gmail.com
lar20@gmail.com



NAVES NO TRIPULADAS PARA MAPEO GEOLÓGICO

David Leonardo Carrillo Sánchez
topdicon@live.com.mx

Diego Diaz de León Calvillo
diegodlc@gmail.com

Marcos Hernández Muñoz
mrcshrdmz@gmail.com

Resumen

El aprovechamiento de las capacidades para obtener datos precisos y detallados. Sobre las anomalías geológicas, eventos que representan una amenaza significativa en muchas zonas geológicamente activas. Los drones se han utilizado para realizar estudios cartográficos, para la ubicación remota de estructuras y depósitos minerales, estos son algunos usos destacados de la tecnología lidar en el campo geológico. El Dron vuela sobre un área de interés, capturando imágenes en tiempo real georeferenciadas al sistema de coordenadas geográficas, se post-procesan y combinan para crear modelos 3D del terreno. El modelo proporciona información precisa sobre el terreno, digitalizando pendientes, cambios de elevación y formaciones geológicas con una alta resolución.

Introducción

Actualmente se cuenta con una gran variedad de equipo aéreo no tripulado de alta tecnología avanzada para realizar diversos trabajos de ingeniería y de investigación científica de modo que sea utilizado en cualquier parte del mundo para respaldar todos los proyectos de cartografía y mapeo digital. Nuestros equipos utilizan habilidades, herramientas y formatos de software comúnmente utilizados para la innovación de la tecnología 4.0 aplicados a la minería en el área de la geología.

La evolución de estas aptitudes va desde los levantamientos geológicos con brújula y dibujos de interpretación a mano alzada, haciendo un cambio a dibujo en plancheta, después utilizando como apoyo el navegador del tipo GPS y con planos cartográficos impresos se marcan las estructuras y los yacimientos de minerales.

Dando como finalidad para nuestra investigación a los nuevos métodos de apoyo como son: -FieldMove/Cliño, -GNSS, -GPS RTK, -Dron y Lidar. Para la interpretación del dibujo y el uso de Software GIS, DATAMINE, entre otros.

Esta experiencia nos ayuda a entregar datos de forma más rápida y eficiente. La tecnología y los equipos ágiles ayudan a satisfacer las necesidades de las industrias que enfrentan el desafío de los cronogramas de entrega y a implementar datos mineralógicos y metalográficos de calidad en manos de las partes interesadas. Una de las ventajas de trabajar con tantos proyectos e iniciativas diferentes es la exposición y exploración a muchas soluciones. Ampliando la gama de soluciones, captura de la realidad y escaneo láser de los modelamientos que van desde la ubicación fija tradicional hasta el escaneo móvil y las soluciones de geología y topografía.

INDUSTRIA	1.00	2.00	3.00	4.00
Mapeo geológico y digital geología	Levantamiento de campo con brújula y dibujo a mano alzada	Levantamiento de campo con plancheta y dibujo geológico	Levantamiento con brújula y dibujo geológico con imágenes satelitales	Levantamiento con FieldMove/Cliño, GNSS, GPS RTK, Dron y Lidar. Uso de Software GIS, DATAMINE

Tabla 1. Evolución de tecnologías de mapeo geológico.

Metodología

El proceso del mapeo geológico de campo, de un método tradicional a un método actualizado. El tradicional consta de mapeo geológico con la colecta de datos de medición de estructuras, vetas, fallas, zonas de mineralización. Después con colección de muestras de rocas para determinar edad y temperatura, por medio de geoquímica en laboratorios, obteniendo información para realizar los mapas geológico, litológico y topográfico.

Los trabajos riesgosos en pendientes inclinadas o zonas inaccesibles, con métodos contemporáneos de lecturas con brújula y navegadores, realizando anotaciones en mapas impresos y libretas de campo, para después digitalizar la topografía y la geología de campo.

La tecnología 4.0 con el uso de GNSS, FieldMove Cliño, equipo LIDAR, genera información precisa y confiable en campo totalmente digital disminuyendo las largas jornadas de trabajo, optimizando recurso para la interpretación y realización de los planos mediante modelos digitales, con soporte de información digital y lograr verificar los resultados obtenidos.

Resultados

Mapeo de terrenos y creación de modelos digitales de elevación (MDE)

Uno de los usos más habituales de los drones en geología es el mapeo del terreno y la generación de modelos digitales de elevación. Mientras vuela sobre un área de interés, el dron captura imágenes que se procesan y combinan para crear un modelo 3D del terreno. El modelo proporciona información valiosa sobre el terreno, incluida información sobre pendientes, cambios de elevación y formaciones geológicas.

Identificación y análisis de estructuras geológicas.

Dado que los drones pueden capturar imágenes detalladas desde el aire, son ideales para identificar y analizar formaciones geológicas. Con cámaras de alta resolución, los drones pueden capturar imágenes claras que revelan características geológicas como formaciones, pliegues, fracturas y diferentes tipos de contactos entre rocas. Los geólogos pueden utilizar estas imágenes para realizar un análisis detallado de la estructura geológica de un área determinada. Esto les permite comprender mejor la historia geológica de la zona, explicar los procesos tectónicos y evaluar posibles peligros geológicos como deslizamientos de tierra o fallas activas.

Anomalia geológica y determinación de depósitos minerales.

La detección remota de anomalías geológicas y depósitos minerales es otro uso destacado de los drones en el campo geológico. Un dron equipado con sensores especializados puede detectar diferencias sutiles en la composición del suelo y minerales en un área determinada.

Sensores y cámaras utilizados para capturar imágenes y datos geológicos.

Los drones utilizan una variedad de sensores y cámaras especializados para capturar imágenes y datos geológicos. Los sensores más comunes son los sensores RGB (rojo, verde, azul), que se utilizan para capturar imágenes en color de alta resolución. Estos sensores pueden obtener imágenes detalladas del terreno que son útiles para identificar características geológicas.

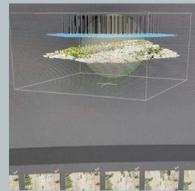


Imagen 01. Fotogrametría del vuelo realizado con Dron.

Imagen

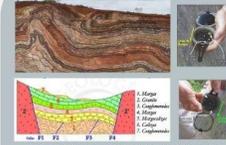


Imagen 02. Método tradicional de mapeo geológico.

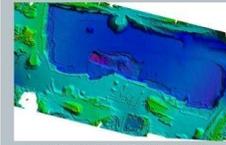


Imagen 03. Modelo digital 3D Lidar-it del terreno.



Imagen 04. Resultados del equipo utilizado GNSS y LIDAR.

Conclusiones

Los drones han revolucionado la forma en que se llevan a cabo los estudios geológicos. Su capacidad para obtener datos precisos y detallados de áreas inaccesibles o peligrosas brinda nuevas oportunidades para los geólogos y mejora la calidad de la información geológica disponible. El uso de drones en geología ofrece muchas ventajas importantes, como una recopilación de datos más rápida y eficiente, la visualización de áreas desde una perspectiva aérea, una mayor seguridad del trabajo de campo y la detección remota de anomalías geológicas.

Bibliografía

- Apdrones. (21/11/2023). Uso de drones en Geología <https://idc.apdrones.com/drones/drones-en-geologia/#:~:text=La%20utilizaci%C3%B3n%20de%20drones%20en%20detecci%C3%B3n%20remota%20de%20anomal%C3%ADas%20eo%C3%B3gicas.>
- Wikipedia. (21/11/2023). Lidar <https://es.wikipedia.org/wiki/LIDAR#:~:text=Un%20%C3%ADdar%20o%20lidar%E2%80%8B%20utilizando%20un%20haz%20de%20luz%20pulsado.>

Agradecimientos

Doctora María de Jesús Mata Chávez.
Compañeros de Clase de este equipo.
Unidad Académica Ciencias de la Tierra.
Universidad Autónoma de Zacatecas.

USO DE SENSORES Y TECNOLOGIA DE MONITOREO EN TIEMPO REAL

"EXPLORANDO EL FUTURO"

Descubre el poder del monitoreo en tiempo real.

Sensores inteligentes

-Breve descripción de cómo los sensores recopilan datos y tiempo real para mejorar la toma de decisiones.

Monitoreo remoto

-Destaca la capacidad de supervisar y controlar dispositivos desde cualquier lugar a través de tecnologías remota.



SENSORES APLICADOS EN GEOLOGÍA

- 1.- **Sensores sísmicos:**
 - Detectan y registran movimientos sísmicos para el monitoreo de actividad sísmica.
 - Aplicaciones: prevención de desastres, investigación geodinámica .
- 2.- **Sensores de inclinación:**
 - Miden cambios en la inclinación del terreno.
 - Aplicaciones: movimiento de monitoreo de tierra, deslizamientos.
- 3.- **Sensores de deformación del terreno:**
 - Registran cambios en la forma del terreno.
 - Aplicaciones: monitoreo de deformaciones, subsidencia.



Gerardo García Alcalde
José Ricardo De Lara Salas
Adrián Muñoz Alonso
Fernando Chávez Guzmán
Maximiliano Triana García
Irving Martínez Morales .

<https://senstar.com/es/senstarpedia/que-son-los-sensores-sismicos/#:~:text=Los%20sensores%20s%C3%ADsmicos%20funcionan%20como,la%20vigilancia%20de%20la%20seguridad.>

"SANDBOX GEOLÓGICO 4.0: TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN"

RESUMEN

Este cartel destaca la creación y aplicación de dos proyectos de realidad aumentada: el AR Sandbox desarrollado por el Dr. Oliver Kreylos en UC Davis DataLab, y el sARndbox del GEOSBIO-CSIC. Ambos proyectos utilizan tecnologías de vanguardia para facilitar la enseñanza y divulgación de conceptos geográficos, geológicos, hidrológicos y volcánicos. El AR Sandbox ha sido ampliamente adoptado en instituciones educativas en todo el mundo, mientras que el sARndbox se enfoca en el estudio de la evolución del relieve y las inundaciones.

INTRODUCCIÓN:

El AR Sandbox creado por el Dr. Oliver Kreylos en UC Davis DataLab es una innovadora herramienta de realidad aumentada diseñada para la educación en ciencias de la Tierra. Desarrollado en colaboración con instituciones destacadas como UC Davis Tahoe Environmental Research Center y Lawrence Hall of Science, este dispositivo combina tecnología avanzada para llevar a la vida conceptos clave de las ciencias de la Tierra, especialmente dirigido a estudiantes de primaria hasta universidades y a investigadores académicos.

METODOLOGÍA

El AR Sandbox utiliza componentes como arena real, una cámara 3D Microsoft Kinect, un proyector de catos y software de simulación y visualización de código abierto. Al moldear la arena, los usuarios experimentan una visualización en tiempo real mediante un mapa de elevación en color, áreas de contorno topográfico y simulaciones de agua (o lava). Este enfoque interactivo permite la exploración práctica de mapas y modelos topográficos, facilitando la comprensión de conceptos geográficos, geológicos, hidrológicos y volcánicos.



RESULTADOS

- **Simulación de Procesos Geológicos:**
En un entorno educativo, los estudiantes pueden utilizar el AR Sandbox para simular la formación de montañas, midiendo cómo los procesos tectónicos y la elevación del terreno conducen a la creación de cordilleras.
- **Modelado de Inundaciones y Cambios Hidrológicos:**
En un escenario de simulación, los educadores pueden utilizar el sARndbox para representar la propagación del agua en un paisaje modelado en tiempo real.
- **Estado de Cuenca y Drenaje:**
Los AR Sandboxes pueden ser utilizados para enseñar sobre cuencas hidrográficas y patrones de drenaje.



CONCLUSION

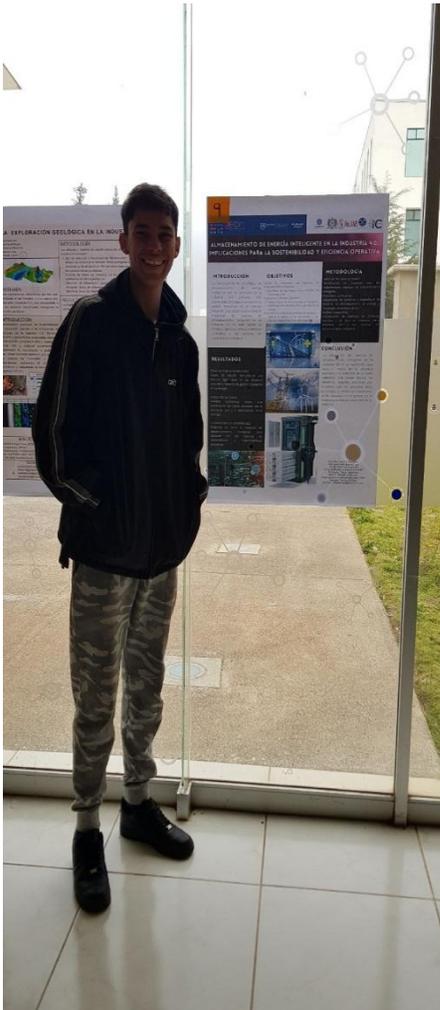
Éxito y Relevancia de la implementación de la Realidad Aumentada: La exitosa implementación de la realidad aumentada en la educación geológica y geográfica se evidencia no solo por la preparación entusiasta de educadores y estudiantes, sino también por la transformación palpable en la forma en que se abordan y comprenden los conceptos. La expansión global de AR Sandboxes ha trascendido las fronteras académicas y se ha convertido en una herramienta destacada en la divulgación científica. La capacidad de estas tecnologías para comunicar conceptos geológicos y geográficos de manera accesible y emocionante ha generado un impacto significativo en audiencias diversas.

[HTTPS://AR-SANDBOX.EU/](https://ar-sandbox.eu/)

REALIZADO POR:
MIGUEL ALEJANDRO MARQUEZ CALDERON
JUAN DANIEL RIVERA HUIZAR
LUIS MANUEL VALLE JIMENEZ



Escribeteo.com Carrizosa



MINERÍA 4.0 SENSORES REMOTOS



1. RESUMEN

Las actividades mineras de exploración, explotación, beneficio y transformación de los minerales requieren del uso de tecnologías que permitan su obtención de manera eficaz y eficiente. La minería 4.0 se basa en la digitalización y automatización de los procesos productivos. Las industrias 4.0 se caracterizan por el uso de tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica, la realidad virtual y aumentada, la automatización, el big data, servicios en la nube, sensores, impresiones 3D y nanopartículas.

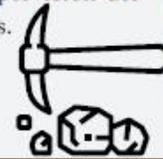


2. FOCO DEL PROYECTO

Los sensores inteligentes se encuentran equipados con microprocesadores que contienen la capacidad de procesar los datos y estandarizarlos para ser comprendidos y transmitidos por internet. Los sensores miden variables como: temperatura, humedad, vibraciones, calidad del aire, entre otras, lo que facilita la supervisión del entorno laboral y permite la detección a tiempo de condiciones peligrosas.



Sensores remotos: radiómetros, espectrómetros, sonda, acelerómetro, radar, entre otros.



3. RESULTADOS

Los datos de los sensores remotos pueden utilizarse en:

- Mapeo
- Cartas geológico - mineras
- Altura de dosel y biomasa
- Monitoreo de los cambios en los ecosistemas o servicios de comunicación
- Estimaciones de carbono



4. CONCLUSIONES

La obtención de datos con sensores remotos requieren de procesamiento (corrección radiométrica, geométrica y atmosférica), clasificación de imágenes y validación de resultados. Los sensores permiten monitorear y evaluar las tendencias a largo plazo y los cambios a corto plazo.

5- PIE DE PÁGINA

Zuñiga, P. (2023) Minería 4.0: la transformación digital como oportunidad para una industria más productiva y sostenible. METSO PERFORMANCE CENTER MANAGER

DRONES EN LA GEOLOGIA

Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Ingeniero Geólogo

Presenta: Karol Pamela Pacheco Villegas, Maria Jaqueline López Alemán, Aranzazu Guadalupe Osorio Reyes, Aldo Fabricio Esquivel Paniagua y Dominic Alejandro Hidalgo Santacruz.

Abstrac: Este trabajo presenta los vehículos aéreos de tamaño pequeño no tripulados (drones) para recopilación de datos geospaciales como alternativas a la recopilación de información geológica tradicional, facilitando y haciendo más eficaz la tarea de reconstruir, rastrear y georreferenciar grandes terrenos en menor tiempo y con mayor precisión para los geólogos, dicha tecnología recopila información mediante la implementación de diversos software y hardware, talés como la fotogrametría en 3D.

Introducción:

La superficie territorial de la tierra es de 510.1 millones km² en los cuales se encuentran diversas estructuras con importantes características geológicas que pueden presentar gran valor patrimonial y económico. La tecnológica de implementación de drones en mapeos han hecho en los últimos años más fácil las reconstrucciones y simulaciones de los terrenos, al hacer posible el acceso a zonas remotas en poco tiempo y desde perspectivas altas con mayor facilidad.



Metodología:

Para que los drones logren captar la mayor información durante las exploraciones se equipan con:

- Cámaras fotográficas y de video.
- Cámaras multiespectrales e hiperespectrales.
- Cámaras térmicas o infrarrojas.
- Sensores laser.
- Sensores químicos.
- Sensores radar.
- Sensores aeromagneticos aerotransportados.
- Sensores radio-magnetotelúricos.
- Sensores gamma ray natural.
- Sensores gravimétricos.

Resultados:

La tecnología de drones se puede implementar en la mayoría de las ramas de las ciencias de la tierra: paleontología, geo arqueología, mineralogía, tectónica y geología estructural, minería, ambiental y geomorfología e hidrogeología.

Conclusión: Las tecnologías de la actualidad no deben ser una competencia, deben ser una ayuda para facilitar el trabajo físico para el personal, brindando y compartiendo la información necesaria y de una manera más rápida y eficaz. La implementación de estos equipos en un futuro deberá ser generalizada y estandarizada.



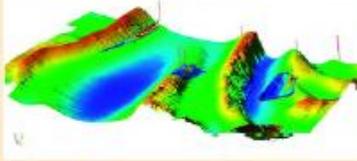
Referencias bibliográficas:

Lozano, J. F. (2017, 26 mayo). La Tierra a vista de pájaro: Uso de drones (URVs) para el estudio y difusión de la geología. Tierra y Tecnología. <https://www.itag.es/tyt/index.php/2017/02/la-tierra-a-vista-de-pajaro-uso-de-drones-urvs-para-el-estudio-y-difusion-de-la-geologia/>
Consultores, G. (2015, 6 abril). Drones y Geología - GHM Consultores. GHM Consultores. <https://www.ghmconsultores.es/es/2014/07/drones-y-geologia/>

Fotos: créditos a quien correspondan.

LA EXPLORACIÓN GEOLÓGICA EN LA INDUSTRIA 4.0

Realizado por:
Raymundo Reyes
Emmanuel Mauricio
Mauricio Díaz
Manuel Celosa

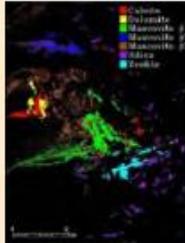
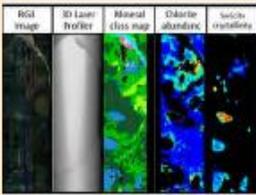
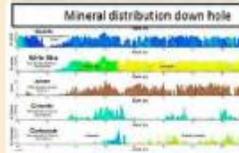


RESUMEN

Las tres revoluciones industriales por las que ha transitado el ser humano y una cuarta aún en desarrollo (industria 4.0), han trascendido a todos los sectores industriales, incluyendo la exploración geológica.

INTRODUCCIÓN

La exploración geológica ha experimentado una revolución gracias a la integración de tecnologías de la industria 4.0. Sensores geofísicos y geoquímicos avanzados, sistemas de información geográfica (SIG), inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada han transformado la recopilación y análisis de datos. Estos avances permiten una detección más precisa de minerales y recursos subterráneos, agilizando el proceso de exploración y reduciendo la dependencia de muestreo manual.



METODOLOGÍA

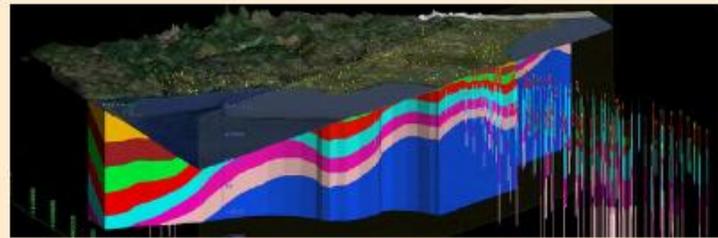
Los métodos y diseños de estudio utilizados en la exploración geológica en la industria 4.0 incluyen:

- Uso de sensores y tecnología de teledetección: como los satélites y los drones, se utilizan para recopilar datos geológicos a gran escala.
- Modelado y visualización en 3D: permiten crear representaciones digitales de las características geológicas.
- Análisis de datos: La industria 4.0 ha facilitado el análisis de grandes volúmenes de datos geológicos.
- Sistemas de información geográfica (SIG): estos sistemas sirven para interpolar datos de diferentes fuentes y realizar un análisis espacial para identificar áreas de interés.

RESULTADOS

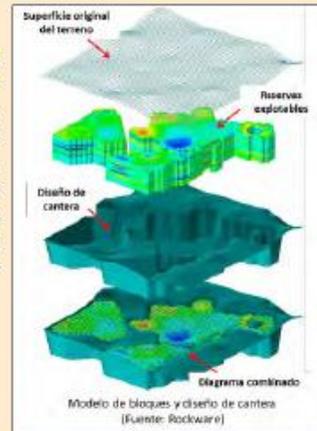
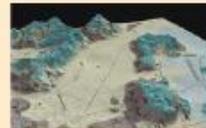
La implementación de la industria 4.0 en la exploración geológica ofrece varios beneficios significativos. Algunos de ellos son:

- Permite realizar tareas de manera más rápida y precisa, lo que reduce costos y tiempo.
- Recopilación de datos en tiempo real a través de sensores.
- Mejorar la seguridad de los trabajadores al reducir la necesidad de realizar tareas peligrosas manualmente.
- Permite gestionar recursos en la exploración geológica.
- Ofrece beneficios que tienen un impacto significativo en la eficacia y el éxito de las operaciones de exploración geológica.



CONCLUSIONES

En conclusión, la implementación de la industria 4.0 es la mejora continua en la evolución de la exploración geológica. Permite evaluar, analizar y cuantificar el potencial de un área de interés, reduciendo costos y tiempo. El uso de estas herramientas tecnológicas permiten llevar a cabo una previa exploración de manera remota de alguna zona antes de acudir a ella.



BIBLIOGRAFÍA

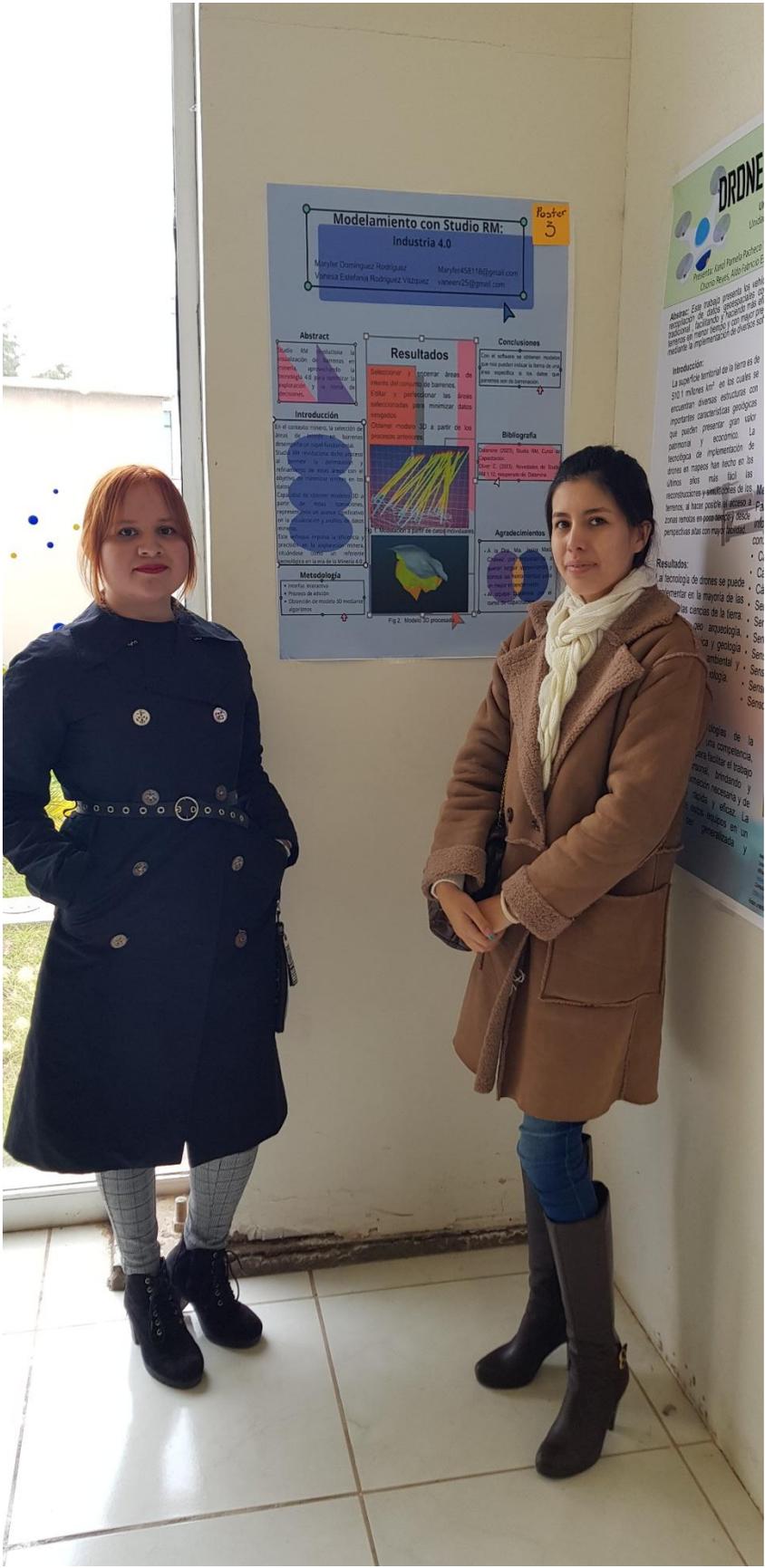
(World Energy Trade, 2019)
(Frackiewicz, 2023b)
(Geomagma, modelamiento geológico y estimaciones en LEAPFROG GEO, 2023)
(CSI SAS, Caracterización de Yacimientos, 2023)

Correos

rayreyes080501@gmail.com
mciga74@gmail.com
djemmanuel18@gmail.com
calocasiete@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Se extiende el agradecimiento a los alumnos que estuvieron involucrado en la elaboración del presente cartel. La creatividad utilizada ha sido esencial para captar la atención de nuestra audiencia. De igual manera, agradecemos la oportunidad a las dependencias correspondientes por permitirnos participar.



USO DE DRONES EN LA GEOLOGÍA

Desafiando fronteras para una exploración más eficiente

Elaborado por: Eliomar Márquez Lechuga, Cristian Guerrero Ibarra, Jorge Yorkin Vigil Avelino.



INTRODUCCIÓN

En la última década, la industria minera ha experimentado una transformación significativa gracias a la integración de tecnologías avanzadas. Entre estas innovaciones, los drones han emergido como herramientas revolucionarias que ofrecen soluciones eficientes y versátiles para diversas operaciones en el sector minero. Estas aeronaves no tripuladas no solo han cambiado la perspectiva de la exploración y explotación de recursos, sino que también han mejorado la seguridad, la precisión y la sostenibilidad en un entorno tradicionalmente desafiante. La minería, una actividad que históricamente ha dependido de métodos convencionales, se ha abierto paso hacia la era digital con la adopción de drones. Estas dispositivos aéreos, equipados con cámaras avanzadas, sensores y tecnología de mapeo 3D, han permitido a las empresas mineras realizar inspecciones detalladas, mapear extensas áreas geográficas y monitorear la calidad de los yacimientos de manera más eficiente que nunca. Ejemplarmente cómo los drones han logrado a ser herramientas indispensables en la minería, brindando beneficios que van más allá de la eficiencia operativa, el tiempo que ahorran y superan los desafíos únicos de esta industria. Desde la planificación y la exploración hasta la gestión ambiental y la supervisión de la seguridad, los drones han desplegado versatilidad y flexibilidad en la minería, llevando consigo una nueva era de innovación y optimización.

RESULTADOS

La minería 4.0 es la evolución de la minería hacia la industria, la cual se basa en la digitalización y automatización de los procesos productivos. Se caracteriza por el uso de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data, la robótica y la Realidad Aumentada, entre otras.

Un dron para minas es un dron diseñado específicamente para aplicaciones mineras, como la medición de reservas, la topografía, el mapeo y las inspecciones. Aunque los drones no eliminan todos los peligros asociados a las prácticas mineras tradicionales, pueden utilizarse para recopilar datos en zonas en las que no está permitida la presencia humana.

ANTECEDENTES

Los antecedentes de los drones en geología se remontan a la necesidad de superar los desafíos inherentes a la exploración convencional y de mejorar la recopilación de datos geológicos.

Antes de la proliferación de los drones, la geología dependía en gran medida de métodos terrestres y satelitales, limitando la capacidad de obtener datos detallados en áreas específicas.

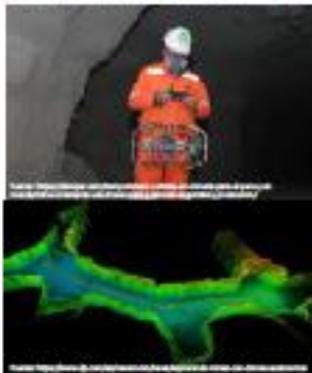
La capacidad de estos dispositivos para superar obstáculos y ofrecer datos de alta calidad ha fortalecido la toma de decisiones en el ámbito geológico, allanando el camino para un futuro donde la exploración de recursos mineros se beneficia de manera sustancial de la innovación tecnológica.

HIPOTESIS

La aplicación de drones en minería subterránea, no sustituye personal, sino que asegura la integridad del capital humano y eficiencia el reconocimiento del bloque rocoso, reduciendo los riesgos de exploración.

OBJETIVO

Mediante el conocimiento teórico y práctico de la profesión, exponer los beneficios aplicables de la tecnología en la industria.



CONTROL VOLUMÉTRICO

La medición volumétrica es la densa de o calcular cuánto material queda en una pila de excedentes, minas u otros materiales mineros. La integración de un dron minero permite contar rápidamente con datos de volumen fidedigno y a bajo costo. El seguimiento de las variaciones en las reservas es rentable y ayuda a reducir el desperdicio innecesario.

VIGILANCIA DE PERFORACIONES Y VOLADURAS

Los modelos 3D generados por los datos recogidos por los drones mineros tienen múltiples usos, lo que los convierte en una herramienta rentable. Antes de que comiencen los trabajos de perforación y voladura, se puede crear un modelo para comprobación del registro histórico a fin de analizar los efectos posteriores de los trabajos.

DESARROLLO Y EXPLORACIÓN DE MINAS

Un dron minero puede navegar por espacios reducidos de forma segura y más eficaz que cualquier ser humano.

REQUERIMIENTO Y PLANIFICACIÓN DE LA MINA

Diseño de camineras de transporte.
Inspección de equipos.
Seguridad en el lugar de trabajo.
Vigilancia medioambiental.



BENEFICIOS

- La recopilación de datos aéreos proporciona veloces puntos de datos utilizados para construir modelos y evaluaciones, facilitando la planificación y diseño de operaciones productivas.
- Realiza rondas de seguridad en lugar de contar con un gran equipo de vigilancia, eliminando la necesidad de que el personal se desplaza a áreas peligrosas, los drones contribuyen a mejorar la seguridad al tiempo que realizan inspecciones y evaluaciones de riesgos, lo que ahorra tiempo y dinero.
- Reduce el margen de error en las mediciones de las extensiones, mediante la captura de datos volumétricos, los drones ayudan a gestionar eficientemente el inventario de material, optimizando los procesos de extracción y transporte.
- Acceso a zonas remotas, las inspecciones son fáciles de realizar y/o repetir según sea necesario.
- Reduce la huella medioambiental mediante la supervisión de todos los sistemas y amenazas potenciales.
- Exploración eficiente. Los drones para minería son 20 veces más rápidos que las inspecciones desde tierra, cubren grandes extensiones de terreno, acelerando el proceso de identificación de yacimientos minerales.
- El uso de UAV para minería mejora la precisión gracias a un gran conjunto de puntos de datos, generando un Mapeo preciso equipados con cámaras de alta resolución y tecnología de mapeo 3D, los drones generan mapas geológicos y topográficos precisos, mejorando la comprensión del terreno.

https://www.repositorio.cepal.org/bitstream/handle/10665/442007/1/S1700014.es.pdf

CONCLUSIÓN

La aplicación de drones en la industria minera ha demostrado ser una revolución tecnológica con impactos significativos en la eficiencia operativa y la seguridad. Estas aeronaves no tripuladas no solo han agilizado procesos como la exploración, el mapeo y la inspección, sino que también han proporcionado una visión sin precedentes de áreas geográficas de difícil acceso. La capacidad de los drones para capturar datos detallados, monitorear en tiempo real y mejorar la toma de decisiones ha transformado la forma en que se abordan los desafíos tradicionales de la minería. A medida que la industria continúa adoptando esta tecnología, se vislumbra un futuro donde la minería se beneficia aún más de la innovación, promoviendo prácticas más eficientes, sostenibles y seguras.



Router 4

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON TECNOLOGÍA LIDAR

Hediberto Morales, Byron Espinoza, Dorena Maldonado, Virginia Aravena, Monserath Hernández
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra UPEL

INTRODUCCIÓN

Actualmente la implementación de tecnología 4.0 en diferentes campos laborales ha permitido que se puedan controlar diferentes procesos, equipos de alta tecnología, acciones con sistemas operativos, software especializado y la creación de aplicaciones móviles que mejoran los resultados de una actividad. Dentro de estas tecnologías una de las más importantes es la tecnología LIDAR que se utiliza como "sensores de levantamiento topográfico" para generar mapas 3D de terreno que se encuentran en su camino.

Nuestro objetivo es que la tecnología LIDAR sea de más utilidad en el momento de generar información del terreno de una zona determinada y que esto sea posible a través de una herramienta que sea fácil de usar, que permita realizar muestreo digital de terreno de estudio.

METODOLOGÍA

Hay toda la tecnología en el original tecnología LIDAR que ha permitido de manera sencilla en el campo de la topografía y levantamiento topográfico. Hoy en día se genera información de terreno digitalmente en forma de un archivo de datos en formato CSV y Excel. Sin embargo, para un levantamiento de terreno topográfico con LIDAR se requiere de un software especializado que permita generar una imagen 3D de terreno que se pueda utilizar para generar mapas 3D de terreno y generar una imagen 3D de terreno que se pueda utilizar para generar mapas 3D de terreno.

RESULTADOS

La tecnología LIDAR es un tipo de sensor que genera un mapa 3D de terreno que se puede utilizar para generar mapas 3D de terreno. Este tipo de tecnología permite generar mapas 3D de terreno que se pueden utilizar para generar mapas 3D de terreno. Este tipo de tecnología permite generar mapas 3D de terreno que se pueden utilizar para generar mapas 3D de terreno.

CONCLUSIÓN

El uso de la tecnología LIDAR para el levantamiento topográfico es una herramienta que permite generar mapas 3D de terreno de manera sencilla y rápida. Este tipo de tecnología permite generar mapas 3D de terreno que se pueden utilizar para generar mapas 3D de terreno.

Modelamiento con Studio RM: Industria 4.0

Maryfer Domínguez Rodríguez

Maryfer458118@gmail.com

Vanessa Estefanía Rodríguez Vázquez

vaneerv25@gmail.com

Abstract

Studio RM revoluciona la visualización de barrenos en minería, aprovechando la tecnología 4.0 para optimizar la exploración y la toma de decisiones.

Introducción

En el contexto minero, la selección de áreas de interés en barrenos desempeña un papel fundamental. Studio RM revoluciona dicho proceso al permitir la delimitación y refinamiento de estas áreas, con el objetivo de minimizar errores en los datos.

Capacidad de obtener modelos 3D a partir de estas operaciones, representando un avance significativo en la visualización y análisis de datos mineros.

Este enfoque impulsa la eficiencia y precisión en la exploración minera, situándose como un referente tecnológico en la era de la Minería 4.0.

Metodología

- Interfaz interactiva
- Proceso de edición
- Obtención de modelo 3D mediante algoritmos

Resultados

Seleccionar y encerrar áreas de interés del conjunto de barrenos.
Editar y perfeccionar las áreas seleccionadas para minimizar datos sesgados.
Obtener modelo 3D a partir de los procesos anteriores.

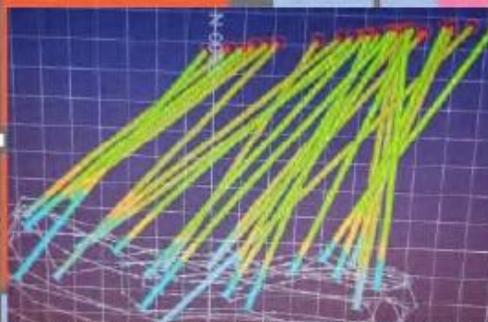


Fig 1. Modelación a partir de datos individuales.



Fig 2. Modelo 3D procesado.

Conclusiones

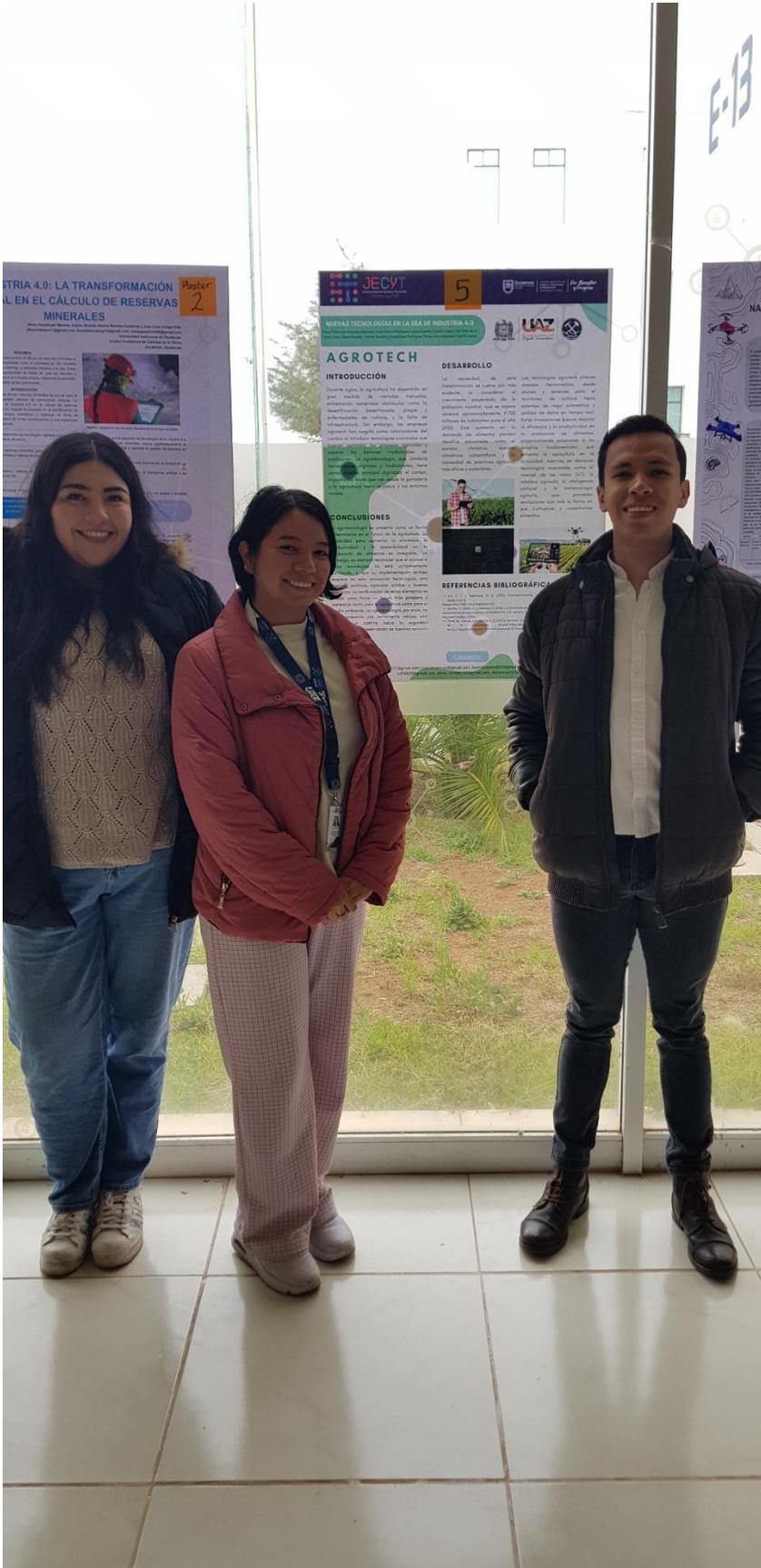
Con el software se obtienen modelos que nos pueden indicar la forma de una área específica si los datos que ponemos son de barrenación.

Bibliografía

- Datamine (2023), Studio RM, Curso de Capacitación.
- Oliver C. (2023), Novedades de Studio RM 1.12, recuperado de: Datamine.

Agradecimientos

- A la Dra. Ma. Jesús Mata Chávez por impulsarnos a querer seguir aprendiendo y darnos las herramientas para un mejor entendimiento.
- Al equipo Datamine por el curso de capacitación.





Revitalizando la Exploración geológica: La era 4.0



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA¹

Castor-Herrera LP¹, Pinedo-Aguirre MG¹, Rodríguez-Aguilera FM¹, Romo-Castillo ME¹, Torres-López V¹, Zavala-Haro LP¹.
uact36173843@gmail.com

Introducción

La integración de la exploración geológica con la Industria 4.0, caracterizada por tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la fabricación aditiva, está transformando la forma en que se lleva a cabo esta actividad esencial. Estas tecnologías mejoran la eficiencia, precisión y sostenibilidad de la exploración geológica al permitir la recopilación de datos en tiempo real mediante sensores avanzados, el análisis de grandes conjuntos de datos con inteligencia artificial, el uso de robots especializados, la fabricación de modelos 3D, la teledetección con satélites y drones, y la aplicación de realidad virtual y aumentada. Esto no solo acelera el proceso de exploración, sino que también contribuye al desarrollo sostenible al minimizar el impacto ambiental y maximizar la utilización eficiente de los recursos.

Metodología

En nuestro enfoque metodológico, optamos por una estrategia centrada en la lectura de literatura como base para el desarrollo del tema. Esta elección se fundamentó en la necesidad de obtener una comprensión profunda y contextualizada de la materia en cuestión. Al sumergirnos en la literatura relevante, pudimos explorar diversas perspectivas, teorías y hallazgos previos que enriquecieron nuestra comprensión del tema.

Contextualización.

La exploración geológica tiene por objetivo: realizar un reconocimiento general o de detalle de un sector para evaluar su factibilidad económica en términos de explotación mineral. (Monreal R. 2013).

La exploración Geológica inicia con la búsqueda de un depósito mineral, utilizando una serie de procesos e indicadores geológicos que sirven para localizar un lugar en la superficie de la Tierra que tenga posibilidades de contener un yacimiento mineral.

Tecnologías 4.0

La inteligencia artificial, especialmente el aprendizaje automático, se emplea en el análisis de datos geológicos para identificar patrones y hacer predicciones. Su aplicación abarca la interpretación de imágenes satelitales para localizar áreas prospectivas, mapeo geológico, detección de alteraciones hidrotermales, mapeo estructural y análisis geoquímico.

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) se utilizan en las ciencias geológicas para mejorar la visualización y comprensión de datos. Permiten superponer información geológica en el entorno real, facilitando a los geólogos una comprensión completa del terreno y la identificación de puntos de interés.

Casos de estudio:

HiTech AlkCarb:

El proyecto respaldado por la Unión Europea a través de Horizonte 2020, tuvo como objetivo desarrollar geomodelos y métodos de exploración sostenibles para rocas ígneas alcalinas y carbonatitas. Sus cuatro objetivos principales incluyeron la creación de geomodelos para explorar materias primas de alta tecnología, mejorar la interpretación de datos geofísicos de fondo de pozo, fomentar la colaboración Europa-África en la exploración de recursos, y evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos de la minería de estas materias primas para desarrollar mejores prácticas.

Mavic 3T

El uso de drones en la exploración geológica ofrece ventajas significativas. Equipados con características como cámaras térmicas y amplio alcance, estos dispositivos facilitan el acceso a áreas de difícil alcance, como terrenos peligrosos o escarpados. Los drones capturan datos aéreos detallados con cámaras de alta resolución, permitiendo análisis geológicos precisos y contribuyendo a la toma de decisiones informadas en la exploración de cuencas, minerales y petróleo.

Impacto en la industria

En un futuro cercano, la minería experimentará un cambio significativo debido a los avances tecnológicos, pasando de operaciones manuales a teleoperadas o automatizadas, lo que se conoce como Minería 4.0. Este cambio, aunque relativamente nuevo en algunos países de Sudamérica, ya ha transformado procesos en diversas partes del mundo e industrias. Dada la necesidad de abordar desafíos como bajas leyes minerales, alta accidentabilidad y cambios en los métodos de extracción, es esencial estudiar el impacto de la Minería 4.0 en la industria minera. Este estudio se centrará en analizar cómo la implementación de la Minería 4.0 afectará la empleabilidad en el proceso productivo minero, así como sus beneficios frente a las nuevas demandas de la industria.

Conclusión

La importancia de la exploración geológica y su evolución mediante la integración de tecnologías 4.0. Se resalta el papel fundamental de la inteligencia artificial, realidad virtual, drones y proyectos innovadores como HiTech AlkCarb en la mejora de la eficiencia y precisión de la exploración de recursos minerales. Se anticipa un cambio significativo hacia la Minería 4.0, con operaciones más automatizadas, y se identifican desafíos como la brecha de habilidades y la gestión de datos, así como oportunidades para una exploración geológica más eficiente y colaborativa. En última instancia, la implementación de estas tecnologías no solo transformará la forma en que se lleva a cabo la minería, sino que también impactará la empleabilidad y la sostenibilidad de la industria minera en el futuro.

Desafíos

Brecha de habilidades técnicas
Sensibilidad de datos
Interoperabilidad
Cambio cultural
Inversión

Oportunidades

Mayor eficiencia
Mejora de la precisión
Automatización
Análisis de datos
Colaboración





DIGITAL EN EL CÁLCULO DE RESERVAS MINERALES

Alexa Guadalupe Méndez Juárez, Brenda Jimena Morales Gutiérrez y Juan Luis Ortega Orta.
 alexa.trabajos11@gmail.com; brendamoralesg12@gmail.com; ortegajuanluis900@gmail.com
 Universidad Autónoma de Zacatecas.
 Unidad Académica de Ciencias de la Tierra.
 Zacatecas, Zacatecas.

RESUMEN

La industria 4.0 ha revolucionado el cálculo de reservas minerales al integrar tecnologías avanzadas como el modelado en 3D, modelos predictivos y machine learning, y sensores remotos e in situ. Estas herramientas han transformado la forma en que se calculan y gestionan las reservas en la industria minera, mejorando la precisión, eficiencia y sostenibilidad de las operaciones.

INTRODUCCIÓN

La evaluación precisa de las reservas minerales es crucial para la planificación y la gestión efectiva de operaciones mineras. La implementación de la industria 4.0 en el cálculo de reservas minerales se centra en mejorar la precisión en la identificación de recursos, reducir riesgos operativos y optimizar la toma de decisiones en la gestión de minas, contribuyendo a una explotación más eficiente y sostenible.

Industria 4.0: Integración de tecnologías digitales avanzadas para la mejora de la eficiencia.

Evaluación de reservas minerales: proceso de estimación y cálculo de la cantidad y calidad de recursos minerales en una mina

Método pentaédrico: método de cálculo de reservas que permite trabajar en 3D.



Figura 1. Sensores in situ ubicados directamente en el lugar de interés.

La hipótesis plantea que la adopción de tecnologías de la industria 4.0 en el cálculo de reservas minerales mejora significativamente la precisión de las estimaciones y optimiza la gestión de recursos en operaciones mineras.

Los objetivos de trabajo incluyen:

- Explorar cómo la industria 4.0 está impactando la evaluación de reservas minerales.
- Analizar el uso del modelado 3D, la inteligencia artificial y los sensores remotos en el área.

METODOLOGÍA

La metodología de trabajo incluye el empleo de bibliografía en donde hacen uso de tecnologías de la industria 4.0. Las etapas y variables incluyen:

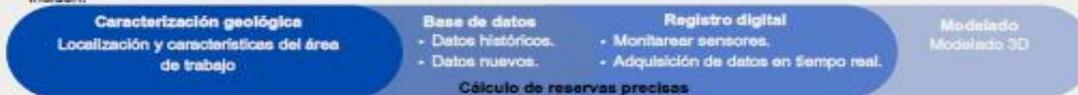


Figura 2. Metodología que implementa la industria 4.0 en el cálculo de reservas minerales.

RESULTADOS

- El modelado en 3D mejora la visualización y comprensión de la estructura geológica, facilitando su identificación. En conjunto con el método "Pentaédrico" permite una representación precisa de cuerpos tabulares y hace posible realizar cálculos de reservas utilizando cualquier método de interpolación.
- La inteligencia artificial permite una interpretación más profunda y precisa de la información disponible. Aprende de datos históricos para hacer estimaciones más precisas.
- Los sensores remotos e in situ colocados en diferentes ubicaciones de la mina recopilan información de la calidad del mineral, la temperatura, presión y concentración de ciertos elementos.

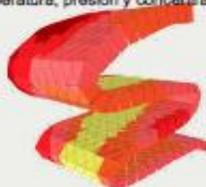


Figura 3. Método pentaédrico para la estimación de reservas en conjunto con el modelado 3D.



Figura 4. Esquema de la aplicación de la inteligencia artificial en el cálculo de reservas minerales.



Figura 5. Ortofoto mina María José, en donde se delimita la zona activa de la mina.

DISCUSIÓN

La aplicación de la industria 4.0 ha transformado positivamente el cálculo de reservas permitiendo una gestión más precisa y eficiente de los recursos minerales. No obstante, la adopción completa de estas tecnologías requiere una inversión significativa y el desarrollo de capacidades en el sector minero. Además, la dependencia de datos precisos y la necesidad de mantenimiento son desafíos críticos a considerar.

CONCLUSIONES

La implementación de la industria 4.0 ha revolucionado el cálculo de reservas minerales, mejorando la precisión y eficiencia. Sin embargo, también ha presentado desafíos, como la necesidad de habilidades especializadas y la inversión de infraestructura tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Garrido, N. (2022, 04 de agosto). Método pentaédrico para estimación de recursos minerales. CODEa UNI. <https://www.codesauni.com/comunidad/blog/23/>
- Olmos, C. (2021). Evaluación de modelos predictivos basados en Deep Learning sobre estimación de recursos minerales [Tesis para obtener el grado de Magister en Ciencias de la Computación]. Universidad del Bío-Bío.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la maestra Ms. de Jesús Mata por proporcionar información para la participación en este concurso de carteles y por el impulso que nos dio para ser parte de este.



Taller

Nuevas Tecnologías en la Era de Industria 4.0
Proyecto Ciencia de Frontera No. 304320
Concurso de Carteles
Alumnos asistentes y carteles presentados
22 de noviembre de 2023

	Cantidad alumnos	Carteles presentados
Mujeres	37	
Hombres	40	
Total	77	13

Fuente:registro de asistencia y de carteles