



Cita bibliográfica: Martínez, R.E.; Contreras, M.R.; Briones, R.G. y Benítez, J.L. (2025). Una estrategia tecnológica para el incremento de visitantes y la mejora de la experiencia en los museos de rocas y minerales. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 10 (2), pp. 289-301. <https://doi.org/10.21071/riturem.v9i2.18042>

Una estrategia tecnológica para el incremento de visitantes y la mejora de la experiencia en los museos de rocas y minerales

A technological strategy for increasing visitors and improving the experience in rock and mineral museums

Rosa Elia Martínez Torres^{1*}

Marcela Rebeca Contreras Loera²

Rosa Guadalupe Briones Martínez³

José Luis Benítez Saucedo⁴

Resumen

La localidad de Cerro de San Pedro, ubicada a 31 kilómetros de la capital del estado de San Luis Potosí, México, fue fundada en 1592 con el propósito de contribuir a la extracción de mineral de yacimientos ricos en oro y plata. A lo largo de su historia, la actividad minera de esta localidad ha vivido períodos de bonanza, pero también ha sido objeto de ataques por parte de activistas, lo que ha llevado a las empresas que la han gestionado, a desarrollar planes de cierre que comenzaron a aplicarse en 2020. Como parte de esta estrategia de cierre, el diseño e inauguración de un Museo de Rocas y Minerales, enriquecido a través de donaciones con ejemplares de toda la República, fueron algunas de las acciones implementadas para que los habitantes establecieran nuevas formas de trabajo. El Cerro de San Pedro, que muestra monumentos históricos en su arquitectura y paisajes, recibe hasta 5000 visitantes en fechas simbólicas, y por su constitución arqueológica, la presencia del turismo es importante el resto del año; sin embargo, la asistencia al museo es muy baja o incluso nula. Este documento soporta una propuesta para implementar una estrategia tecnológica que transforme el diseño del museo en un ambiente interactivo a través de un desarrollo tecnológico de innovación, con la finalidad de incrementar las visitas. La metodología se basa en la relación de la funcionalidad para la construcción de un prototipo en el que los campos de la electrónica y la mecatrónica están presentes a través de aplicaciones y la búsqueda de visitantes para el museo al tener un elemento atractivo; el resultado parcial se presenta en

¹ Instituto Tecnológico de San Luis Potosí-TecNM, México. Email: rosa.mt@slp.tecnm.mx. Id. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8936-9207>. * Autor para la correspondencia

² Universidad Tecnológica de Escuinapa, México. Email: mcontreras@utesuinapa.edu.mx Id.Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7038-2460>

³ Universidad de las Américas de Puebla, México. Email: lupitabriones013@gmail.com Id.Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-6892-2511>

⁴ Universidad San Sebastián, México. Email: mcontreras@utesuinapa.edu.mxId.Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7541-2865>

un prototipo y el registro de percepciones primarias de algunos visitantes con los cuales se tuvo comunicación insitu. La continuidad identificada, como nueva línea de estudio, se fundamenta en la aceptación de la estrategia propuesta con base en la medición de la afluencia.

Palabras clave: Estrategia tecnológica, Inteligencia artificial, industria minera, responsabilidad social, visitantes, museo.

Abstract

The town of Cerro de San Pedro, located 31 kilometers from the capital of the state of San Luis Potosí, Mexico, was founded in 1592 with the purpose of contributing to the extraction of ore from deposits rich in gold and silver. Throughout its history, the mining activity of this town has experienced periods of bonanza, but it has also been the target of attacks by activists, which has led the companies that have managed it to develop closure plans that began to be applied in 2020. As part of this closure strategy, the design and inauguration of a Museum of Rocks and Minerals, enriched through donations with specimens from all over the Republic, were some of the actions implemented for the inhabitants to establish new ways of working. The Cerro de San Pedro, which shows historical monuments in its architecture and landscapes, receives up to 5000 visitors on symbolic dates, and due to its archaeological constitution, the presence of tourism is important the rest of the year; however, attendance at the museum is very low or even non-existent. This document supports a proposal to implement a technological strategy that transforms the design of the museum into an interactive environment through a technological development of innovation, to increase visits. The methodology is based on the relationship of functionality for the construction of a prototype in which the fields of electronics and mechatronics are present through applications and the search for visitors to the museum by having an attractive element; The partial result is presented in a prototype and the record of primary perceptions of some visitors with whom communication was had in situ. The continuity identified, as a new line of study, is based on the acceptance of the proposed strategy based on the measurement of influx.

Keywords: Technological strategy, mining industry, social responsibility, visitors, museum.

1. Introducción

El sector minero en México, participa con el 2.5% del PIB y el 8.6% del PIB industrial. La proyección que por este sector tiene el país, se concentra en la exploración; la inversión anual asciende a 5,000,000 millones de dólares anuales, ubicándose en el 5to lugar como generador de divisas. Dentro de la estructura de la Administración Pública, depende de la Secretaría de Economía, habiendo una Dirección General de Minas, en la cual se concentra la información general de la operatividad de todos los yacimientos declarados -fundos mineros- (SE, 2022b).

La historia de la minería contempla en su desarrollo a través del tiempo, el origen de ciudades y localidades importantes, las cuales lograron establecerse y crecer por concepto de arraigo laboral; numerosas localidades han vivido épocas de bonanza económica cíclicas en función de la extracción de diversos minerales metálicos y no-metálicos. En este contexto, nace y se desarrolla la localidad de Cerro de San Pedro, ubicada a 31 km de la ciudad capital del Estado de San Luis Potosí, en donde la memoria hacia 1592, narra que la ciudad del mismo nombre surge a la sombra de los yacimientos de oro y plata de la zona, que formaron además, parte importante de la conocida “Ruta de Plata o Camino de Plata” mineral transportado desde el centro de México hasta San Fé, Nuevo México, hoy en día parte sur de Estados Unidos de América (Treviño, 2022).

Con varias corporaciones, sobre todo extranjeras, la unidad minera albergada en Cerro de San Pedro, dependió desde 2007 de una organización canadiense, la cual por intereses político-sociales gestados por grupos activistas, que señalan el desgaste del cerro -insignia postrada en el escudo del estado, como reconocimiento del surgimiento del estado-ciudad-capital, derivado

de administraciones que no contemplaron planes ecológicos al no ser regulados en el país, antes de la década de los 80's-, por operaciones de extracción minera, considera la opción de cierre de operaciones, los cuales a través de planes estratégicos, inician definitivamente en el año 2020.

Cerro de San Pedro, tiene una población menor al ciento de habitantes, los cuales son adultos mayores, madres de familia y dependientes, los varones en edades productivas, emigraron en busca de ingresos por concepto de trabajo una vez que la unidad cierra, evidencia de la bondad que éstas tienen hacia las localidades que las alojan. Este fenómeno, lleva consigo una serie de eventos sociales, las familias fraccionadas con una cabeza femenina deben optar por trabajos para el sustento, los cuales representan la mayoría de las veces, transporte diario hacia San Luis Potosí, capital.

La empresa, integra en sus planes estratégicos de cierre, programas que ofrecen oficios y pequeños negocios para las personas, por lo general mujeres cabeza de familia, documentados y registrados como parte de la Responsabilidad Social Empresarial -RSE-. Se diseña y crea entonces, en 2021 un Museo de rocas y minerales que presentó como finalidad, el ser fuente de ingresos de dos familias de la localidad. Este museo alberga muestras geológicas que han sido donaciones de diversas organizaciones privadas y de forma personal por mineros y geólogos del país, como resultado de la difusión que la empresa realizó al planearse este proyecto en específico.

Por otro lado, Cerro de San Pedro, es un destino que recibe un flujo constante de visitas, debido a la conservación del patrimonio cultural y natural; sus habitantes han permitido que se preserven tradiciones, arquitectura y paisajes, sin embargo, el hecho de no contabilizar un número mínimo de habitantes obstaculiza la posibilidad de considerarse un destino turístico que ofrezca servicios mínimos: hospedaje, vías de comunicación, comercio, restaurantes, servicio médico. Por tal razón, las visitas obtienen estos servicios de la capital y solo se trasladan a la localidad por un tiempo limitado que va de 3 a 6 horas, cuando éstos consumen alimentos.

En un fin de semana que represente una fecha de asueto o festiva, Cerro de San Pedro recibe hasta 5,000 personas, sin embargo, el número de visitas al museo no arroja un porcentaje de estas siquiera contabilizable. Con la intención de promover la movilidad en este museo, se conceptualizó una estrategia del tipo tecnológica para que a través de la innovación con Inteligencia artificial, se logre interacciones con los visitantes y estar en posibilidades de atraer más visitas para que las familias a cargo, puedan cumplir el propósito de autosostenerse, como lo planteó la empresa en su programa de RSE.

El objetivo de este documento en particular es presentar una propuesta basada en la conceptualización de una estrategia tecnológica que a través de elementos de inteligencia artificial -IA-, pueda presentar un dispositivo que se instaure en el museo, para estar en posibilidades de continuar el estudio mediante la medición de la afluencia de visitas que por éste se logre, así como la aceptación.

2. Bases literarias

2.1 Industria Minera y Responsabilidad Social Empresarial -RSE

La industria minera, representa para el país, un sector que contribuye al PIB, inversión extranjera, fuente de empleos, retribución a las comunidades; en este último sentido, la RSE toma importancia, puesto que en activo, ambos actores contribuyen en favor de la vida de los trabajadores y locales, al proveer, administrar y conservar viviendas, escuelas, unidades médicas, vías de comunicación y otros servicios como comercio, hospedaje, alimentación, recreación entre otros.

La RSE busca el equilibrio armónico entre los elementos económicos, ambientales y sociales que generan los esfuerzos por alcanzar la competitividad de las organizaciones, considerando además el logro de la estandarización del trabajo conjunto con la sociedad, por lo que, albergadas en una localidad definida por su situación geográfica, alejada de la urbe, y aunado a la naturaleza agresiva de las operaciones de extracción, las unidades mineras deben reforzar esta contribución activa y voluntaria de mejora, aportación y contribución en su entorno inmediato (SE, 2016).

El impacto ambiental al que se exponen las localidades que albergan una unidad minera, incluye gestión de residuos, emisiones de gases de efecto invernadero y afectación de la biodiversidad; la división del proceso operativo, aporta la información necesaria para identificar qué partes de éste pueden impactar con mayor o menor frecuencia y la gravedad, esto, coloca a la RSE como un mediador, pues a través de programas estratégicos, se contemplan estas posibilidades y se planea anticipadamente cómo mitigarlos, minimizarlos o incluso evitarlos.

Las etapas operativas de la industria minera, de forma general son: prospección, exploración, desarrollo y preparación, explotación y beneficio, remediación y cierre y, retiro. En cada una existe la intervención del hombre en la naturaleza, pero de forma directa, son las etapas de desarrollo y preparación y, explotación y beneficio, las que más impactan el ambiente; la prospección es apenas intrusiva, la exploración a través del tiempo está controlada en su invasión y, por último, lo que corresponde a las etapas de cierre, es lo que directamente pone en evidencia los programas de RSE en función de retribución ante el daño generado por todo el tiempo de operación (SE, 2022a).

Los programas de RSE incluyen esfuerzos colaborativos que provienen de compromisos normativos, como certificaciones ambientales internacionales a sus sistemas de gestión, que buscan garantizar la integridad ecológica de las localidades en donde se llevan a cabo los procesos, evaluando la capacidad para contribuir al desarrollo económico local endógeno, generación de empleo y mejoramiento de la infraestructura comunitaria (WBCSD, 2015; GRI, 2013).

En función de la sostenibilidad, las unidades mineras deben ser capaces de garantizar para las localidades en que se albergan, generación de valor económico a corto, mediano y largo plazo, minimizando riesgos financieros y maximizando beneficios. La innovación tecnológica, la eficiencia operativa y la responsabilidad financiera son aspectos evaluados para asegurar que la minería contribuya al crecimiento económico de manera sostenible, protegiendo al mismo tiempo los intereses de las futuras generaciones (WBCSD, 2015).

Dentro de los alcances que justifican los programas con fundamento de RSE, de las unidades mineras en relación con las localidades que las alojan, se rescatan:

- Gestión ambiental: Evidenciar prácticas de minería sostenible, gestión de residuos y emisiones y proteger la biodiversidad.
- Relaciones con la comunidad: Relación con comunidades locales, respetar derechos y necesidades; contribuir al desarrollo social y educativo.
- Seguridad y salud: Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y proteger la salud de las comunidades locales.
- Desarrollo económico local: Contribuir al desarrollo económico local mediante la creación de empleos, compra de bienes y servicios locales, inversión en infraestructura, vías y canales de comunicación.

2.2. Estrategias tecnológicas

La era que en la actualidad se está desarrollando, caracterizada por la digitalización y la automatización de procesos productivos, denominada Industria 4.0, integra en su implantación, tecnología avanzada que transforma procesos y se identifica como Inteligencia artificial, big data, robots autónomos, fabricación aditiva, en proyectos magnos de innovación; por su parte, la disruptión con tecnología en etapas tempranas, en desarrollo o incluso adopción en los procesos, se conocen como estrategias con tecnologías emergentes, como blockchain, realidad aumentada, computación cuántica, biotecnología y fases iniciales de inteligencia artificial (Blanco, Fontrodona, Poveda, 2018; RedGeAlc, 2021).

El impacto que en la sociedad tiene el uso de estos avances tecnológicos por parte de las organizaciones, según el Foro Económico Mundial (2020), está en relación a la transformación del mercado laboral, en donde hay pérdida de empleos por desplazamiento ante la automatización, pero creación de nuevas oportunidades en áreas afines al desarrollo de tecnologías; en este sentido la adaptación, capacitación, educación y aprendizaje continuos, apremian la permanencia de las organizaciones. En relación a la economía y productividad que denotan las organizaciones por el uso de tecnologías, se encuentra la personalización masiva tanto de productos como de servicios, lo que a la sociedad provee de satisfacción y comodidades; la productividad por sí misma, brinda beneficios económicos a los empleados directos e indirectos de las organizaciones.

Por otro lado, existe un debate importante entre la tecnología y la ética, tanto de privacidad al tener conectividad sin límite, como en la brecha digital que se genera entre los que tienen más probabilidad de beneficio al contar con nuevas y mejoradas habilidades; la ética incluye también una postura sustentable, para poder rescatar aquellos impactos que optimizan procesos y reducen desperdicios, pero por otro, el consumo de energía de los centros de datos y la producción de dispositivos electrónicos que generan grandes cantidades de gases de efecto invernadero. Ante esta realidad, ha sido necesario establecer marcos regulatorios sólidos para proteger datos personales y garantizar la seguridad cibernetica, así como establecer códigos y principios éticos con fundamento legal, a través de normativas y regulaciones ambientales.

2.2.1 Inteligencia Artificial - IA

Múltiples son los beneficios que la IA ha traído a diversos ámbitos, permitiendo que empresas optimicen procesos y mejoren eficiencia operativa, facilitando campañas digitales, dinámicas y personalizadas, incluso, prediciendo comportamientos, todo en función de mejor toma de decisiones. Con base en algoritmos planteados para fabricar máquinas que adquieran las mismas capacidades que el ser humano, la IA combina grandes cantidades de datos con procesamientos rápidos y predictivos, permitiendo además el aprendizaje autónomo de patrones que se le presentan (

En su integración, la IA tiene la capacidad de analizar grandes datos y brindar patrones para generar soluciones y gestar ideas de innovación, por otro lado facilita la personalización, ya que se adapta a las necesidades de los usuarios. La intención de que la IA involucre procesos cognitivos, emocionales y sociales, abarca interacciones de experiencia, imaginación e intuición; las habilidades requeridas para el desarrollo la proponen como capacidad compleja (

En etapas iniciales, la IA conceptualiza el desarrollo de ideas, y pueden identificarse tareas específicas como: generación de imágenes, asistencia de bocetos, generación y modificación de modelos, facilitación y evaluación de conceptos (Sattele, Reyes, Fonseca, 2018).

2.3 Análisis contextual: turismo y visitantes

Para entender la dinámica de una comunidad que, sin ser un destino turístico formal, atrae a personas interesadas, la distinción entre turista y visitante requiere especial atención, como lo apunta la Organización mundial del turismo (2007):

El turista se define como la persona que se traslada a un lugar fuera de su entorno habitual por un período de tiempo determinado, con el objetivo principal de ocio, recreación o descanso, por tanto el turismo implica uso de infraestructura establecida, que le permita disfrutar de atractivos naturales, adquisición de comercio local, de conocimiento de tradiciones y costumbres, aunado a uso de servicios que brinden comodidad y seguridad -hoteles, restaurantes, agencias de viajes, unidades médicas-

Por su parte, un visitante es una persona que se traslada por diversos motivos fuera de su ámbito, no necesariamente ocio, su estancia sugiere solo horas o períodos cortos que no requieren la totalidad de servicios, sin embargo puede involucrar interés por conocer la cultura local, historia o naturaleza. En un contexto en el cual los visitantes arriban a un destino sin infraestructura turística formal, suelen influir en la derrama económica en su búsqueda de experiencias cercanas a la vida local que les provea tranquilidad, actividades en la naturaleza, conocer la arquitectura del lugar, su cultura, comercio, uso de servicios básicos, incluso establecer vínculos con los habitantes.

Se debe realizar una connotación importante en este contexto, puesto que la comunidad debe ser partícipe activa en la afluencia de los visitantes, con ello garantizan los beneficios equitativos recibidos y pueden contribuir a la minimización de impactos negativos, como los surgidos por efecto de destrucción de arquitectura y ecosistemas, acumulación de desechos, y comportamiento irrespetuoso. La comunidad debe estar incluida en las decisiones que involucre iniciativas de turismo comunitario, que permita a los visitantes experiencias únicas al resaltar atractivos locales.

Conocer la intención del turista y visitante, permite analizar el contexto de una comunidad, en la cual además se puedan desarrollar estrategias para gestionar el flujo de externos de manera sostenible y, maximizar los beneficios para la comunidad local.

3. Metodología

Con la finalidad de rescatar o recrear rasgos culturales y patrimoniales, las sociedades han dispuesto puntos de referencia para permitir que el significado, identidad y trascendencia se garantice; los museos forman parte de esta intención, pues albergan en espacios diseñados para preservación, todo aquello que se considere parte de la historia de la humanidad para que las generaciones presentes y futuras, puedan conocer, dignificar e identificarse con esta (Scheiner, 2008).

Las características que debe tener un museo con intención de recreación, son comunidades que buscan singularización en relación a la necesidad socioeconómica para incluirse como destinos turísticos. En su conformación, existe la introspectiva hacia el pasado, tradiciones culturales, naturaleza geográfica; objetos, procesos o conocimiento, luego de seleccionarse, se agrupan y se adaptan a necesidades y contextos actuales (Santana y Moreno, 2021).

Considerando este acercamiento literario, se enfatiza la preservación singular y se realiza el estudio del diseño, creación e intención del Museo de rocas y minerales instalado para sobrellevar la situación económica de dos familias de la comunidad de Cerro de San Pedro, ante el cierre inminente de la unidad minera que alberga. Este fue enriquecido con rocas

provenientes de las minas que personal de la unidad minera y de otras unidades del país, donan; estas rocas son denominadas “muestras” en el lenguaje coloquial minero, haciendo énfasis a ser representativas de yacimientos mineros ricos en metales y minerales, y es este hecho, el que da el elemento de singularidad a este proyecto de museo.

Con base en la identificación de los elementos que brindan la funcionalidad del dispositivo, la aplicación de conocimientos del área de la mecatrónica permiten que el diseño que se propone sea práctico e intuitivo. Para realizar este estudio aplicado de un desarrollo tecnológico, se utilizó una metodología de diseño con base en las funciones requeridas del dispositivo pensado para que, a través de elementos básicos de Inteligencia Artificial, presente un atractivo para incrementar visitantes al Museo de rocas y minerales.

El desarrollo de la investigación, se presenta en fases, mismas que permiten fraccionar las actividades para una identificación pertinente de elementos que brindan información específica; el enfoque es mixto y el manejo de información es descriptivo y explicativo según el avance que se realiza (Hernández, 2018). De forma particular, este documento presenta la fase segunda.

- 1) Fase primera: estudio de exploración insitu que provee de información acerca de la localidad Cerro de San Pedro en función de la creación de un Museo de rocas y minerales por parte de una unidad minera en etapa de cierre, como parte del programa de RSE.
- 2) Fase segunda: propuesta conceptual de una estrategia tecnológica que incluye la construcción de un dispositivo para brindar elementos de interacción de los visitantes del Museo de rocas y minerales.
- 3) Fase tercera: Inclusión del dispositivo tecnológico en el Museo de rocas y minerales, registro simultáneo de la aceptación del mismo y medición de la afluencia de visitantes.

4. Desarrollo y Resultados

4.1 Estrategia tecnológica en Museo de rocas y minerales

Se establece en primera instancia, la conceptualización del proyecto, específicamente del dispositivo que se quiere construir, para ello se realiza un análisis de la funcionalidad requerida, el resultado arroja las siguientes afirmaciones, así como el diagrama de funciones, representado en la figura 1 y el diagrama operativo de la IA, en la figura 2.

El proceso completo de diseño, involucra las siguientes actividades:

1. *Definición de la tarea o problema:* Diseñar un dispositivo tecnológico que incorpore en su estructura, una Inteligencia Artificial que a través de conectividad, reproduzca un holograma que muestre qué tipo de muestra o roca se está visualizando con un circuito de cámaras integradas exprofeso.

Desarrollo tecnológico: MinerIA-Dispositivo que utiliza Visión Artificial para potenciar Turismo

2. *Concepción:* Que cuente con un sistema de control en el que se encuentren indicaciones para encendido/apagado, inicio del ciclo de captura de imágenes para identificación de las muestras, proyección a través de lentes e iluminación; conectividad que permita a la IA procesar las imágenes y convertirlas en información para el holograma y, que su apariencia física sea atractiva para los visitantes al museo.

- *Fases para su construcción:*

Diseño del prototipo

Elaboración de planos del diseño del prototipo

Fabricación del prototipo con base en el diseño propuesto

Programación de la IA

Ensamble de la primer versión del prototipo

Verificación del funcionamiento de la IA

- *Herramientas base a utilizar: Microcontroladores, Edge Impulse, TensorFlow*

Figura 1. Diagrama de funciones

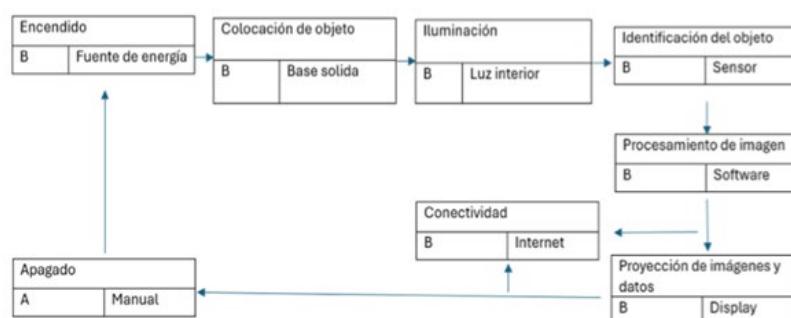
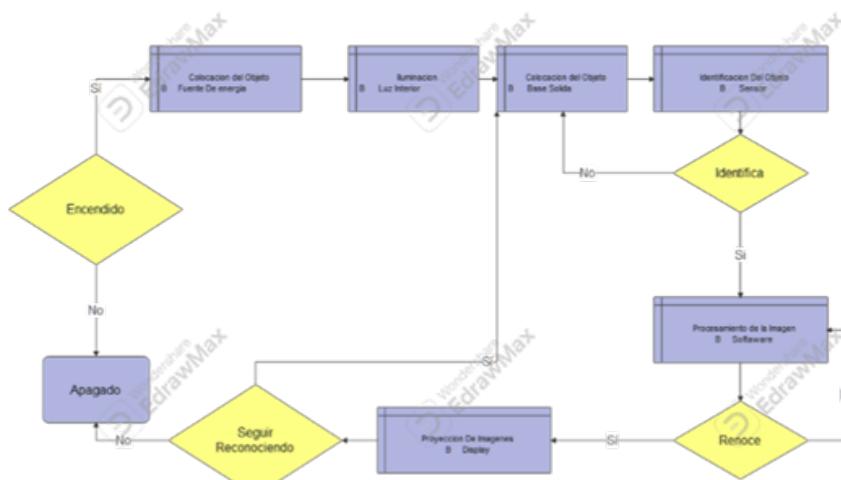


Figura 2. Diagrama de operación de la IA.



3. *Esquematización o Prediseño:* A partir del diagrama de funciones, se realiza una técnica de valoración para seleccionar elementos óptimos y llegar al prediseño o prototipo; las imágenes siguientes representan el entreamiento que recibe la IA, iniciando con 3 muestras de fluorita (verde), piritita (dorada) y credita con base de hematita -óxido de fierro- (negra).

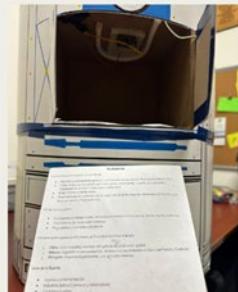
Imagen 1. a) entrenamiento de la IA; b) muestras de pirita en dos caras, fluorita y credita

4. Desarrollo o diseño definitivo: Construcción de prototipo -escala-, primera versión del dispositivo tecnológico con visión artificial *MinerIA*; Verificación de la IA. División en dos módulos el proceso de construcción: el módulo 2 mostrará aplicación de áreas de mejora que en este primer prototipo se identificaron.

En esta etapa, se realizaron pruebas tanto de los circuitos de cámaras, como del funcionamiento de la IA, se toma la decisión de realizar cambios sustanciales, como la sustitución del circuito de cámaras por la integración de cámara 360°, con ello, además el entrenamiento de la IA ascenderá a 15 muestras diferentes en varias caras, por lo que se estima un aumento en la velocidad de aprendizaje. Por esta razón, se denominó a este resultado parcial, módulo 1.

Imagen 3. Resultado parcial de la construcción del prototipo *MinerIA*

RESULTADOS PRIMER MÓDULO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL	IDENTIFICACIÓN	DISEÑO
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación correcta de las muestras que se seleccionaron para el entrenamiento. • Despliegue de la información programada para búsqueda en la red de forma correcta • Display en pantalla funcionando correctamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos construidos con microcontrolador, sensores y cámaras internas funcionando correctamente • Mejora propuesta, cámara de 360°. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construido con base a metodología Pahl y Beitz • Se integra una impresora para sustituir la proyección de holograma. • Mejora propuesta: segundo módulo para finalizar el prototipo con la inclusión de la proyección con holograma. • ODS 9, INNOVACIÓN
Estrategia tecnológica con bases sustentables que se alinean con el programa de Responsabilidad Social de la corporación minera que avala este museo.		
 A photograph showing the physical prototype of the MinerIA device. It consists of a black rectangular frame with a screen and various electronic components attached. A printed document is placed in front of it, likely containing instructions or information about the device.		

5. Discusión

La minería significa empleo y desarrollo económico para las comunidades durante y posterior a las actividades operativas, se consideran la inversión en infraestructura, como

carreteras, escuelas y servicios básicos. Estas aportaciones o apoyos, normalmente incrementan dependiendo de la administración y el despliegue de la planeación estratégica para la correcta y efectiva distribución de beneficios económicos y sostenibles; entre esta planeación, se contemplan los programas de RSE (Quiñones, 2013).

Establecer planes de cierre es un deber que cada unidad minera contempla en sus procedimientos operativos; finalizar las actividades no solo involucra retirar la infraestructura dura y en el caso de la minería la restauración del entorno, sino que se debe conceder a la comunidad, protección ante la falta de ingreso económico por vía de salarios o por programas comunitarios establecidos, que enfrentarán.

Aunque el cierre no es tajante y definitivo en cuanto a fecha, la implantación de los planes siempre involucran retiro de personal. Ofrecer adiestramiento en oficios y emprendimientos pequeños a los habitantes, establecer convenios con servicios, son solo algunos de los esfuerzos que se deben contemplar en estos planes que con denominación de responsabilidad social, se llevan a cabo.

Los planes de cierre son normativos y obligatorios, cuentan con partidas presupuestales definidas, por lo que el compromiso puede incluir investigación social y contemplar además, estrategias tecnológicas que apoyen el proceso y las comunidades no tengan un impacto económico agresivo; dentro del contexto de industria 4.0, la RSE cuenta con herramientas emergentes y la innovación es además, un elemento de sustentabilidad que debe integrarse a estos planes.

6. Conclusiones

Con base en el trabajo colaborativo interinstitucional, se gestó una investigación en la cual a través del involucramiento con elementos turísticos, se realizan estudios que incluyen el uso disruptivo de herramientas de innovación, en la presentación de una propuesta tecnológica que pretende soportar una iniciativa de la RSE de la unidad minera en etapa de cierre albergada en la comunidad de Cerro de San Pedro, en el estado de San Luis Potosí, México.

Este documento registra la etapa del estudio que conceptualiza el desarrollo tecnológico y se expone a través de la primera versión de un prototipo, denominado MinerIA. Mediante una metodología de diseño, se establece un módulo completo el cual en las actividades de verificación, presenta áreas de mejora que se documentan y estpan siendo cosndieradas en un módulo 2.

Con base en la fase primera de recopilación insitu de información, se despliega la propuesta tecnológica como estrategia para fortalecer el Museo que se crea como fuente de ingreso para soportar la economía de familias de la comunidad, ante el cierre de la unidad minera. Los elementos de innovación hoy en día se caracterizan por el uso de tecnologías emergentes, los planes estratégicos, entre los que se encuentran programas de RSE, deben contemplar esta nueva forma de trabajo y preparar sistemas que a través de la investigación, incluyan innovaciones para atraer beneficios.

La presentación de la propuesta tecnológica, arroja continuidad en esta investigación. Se fortalecerá el dispositivo con elementos electrónicos avanzados que permitirán que el aprendizaje de la IA creada, sea más veloz; una vez que se verifique su funcionamiento, se realizará la implantación en el museo y se registrará la afluencia de visitantes, por un periodo prolongado de tiempo, que incluya fechas representativas para la localidad y fechas cotidianas. Aunado a esto, el alcance que se pretende, incluye la medición de aceptación del dispositivo para posibles nuevas líneas de investigación.

Referencias

- Armín, C., (2020). Cerro de San Pedro, S.L.P., Monografías de los Municipios del México: San Luis Potosí. Subdirección de Informática y Estadística.
- Arvizu, E., y Velázquez, L. (2019). Responsabilidad social empresarial: distintivos, prácticas y procesos del sector minero en Sonora, México. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54), 2-30. <https://doi.org/10.24836/es.v29i54.786>
- Blanco, Fontrodona, Poveda, (2018). La industria 4.0, el estado de la cuestión. Pág. 151-164. Cámara de comercio de Barcelona.
- Foro Económico Mundial, (2020). The Future of Jobs, Report 2020.
- Hernández, R., (2018). Metodología de la investigación. México: McGrawHill.
- Medina, R., (2008). Sobrevivir en un pueblo minero. Vida cotidiana en Cerro de San Pedro, San Luis Potosí durante la postrevolución.
- Quiñones, P., (2013). Industrias extractivas: conflicto social y dinámicas institucionales en la región andina. Perú: CEPES
- Santana y Moreno, (2021). Turismo: simbiosis entre el museo local y el sistema turístico. PASOS. *Revista de turismo y patrimonio cultural*, núm. 29. https://www.pasosonline.org/Publicados/pasosoedita/PSEdita29/PSEdita29_20.pdf
- Sattele, V., Reyes, M., Fonseca, A., (2023). La Inteligencia Artificial Generativa en el proceso creativo y en el desarrollo de conceptos de diseño. Revista sobre creación y análisis de la imagen, (6), pág. 53-73. <https://doi.org/10.24310/umatica.2023.v5i6.17153>
- Scheiner, T., (2008). En mundo en las manos: museos y museología en la sociedad globalizada. *Cuicuilco*, vol. 15, núm. 44, pág. 17-36.
- SE, (2022a). Etapas del proceso productivo para la pequeña y mediana minería. México: Secretaría de Economía.
- SE, (2022b). La minería es una industria comprometida con las comunidades y el medio ambiente. México: Secretaría de Economía.
- SGG, (2023). Plan de San Luis, Presupuesto de Egresos con Tabulador de Sueldos y Salarios, del ejercicio fiscal 2023. H. Ayuntamiento de Cerro de San Pedro, S.L.P.
- Treviño, M. (2022). Los caminos de la plata. *Actas Revista De Historia De La Universidad Autónoma De Nuevo León*, (10), 24–35. <https://actas.uanl.mx/index.php/revista/article/view/72>

Portal Digital

- GRI, (2013). GRI report. <https://www.globalreporting.org/media/wrkhwjky/report-services-faqs-2022.pdf>
- OMT, (2007). Entender el turismo: glosario básico. https://webunwto.s3-eu-west-1.amazonaws.com/imported_images/38507/glossarysprev.pdf
- SE, (2016). Responsabilidad Social Empresarial. <https://www.gob.mx/se/articulos/responsabilidad-social-empresarial-32705>
- SE, (2024). Minería. <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/mineria>
<http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/responsabilidad-social-empresarial>
- RedgeAlc (2021). <https://www.redgealc.org/tema/reunion-anual-2021/>

WBCSD, (2015). Reporting matters 2015. <https://archive.wbcsd.org/Programs/Redefining-Value/Reporting-matters/Resources/Reporting-matters-2015>