



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

Secretaría
de Educación

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica

Banco Federal de Proyectos Tecnológicos

Propuestas de Aprendizaje Basado en Proyectos

Título del proyecto

Minería Inteligente: Programando soluciones para una minería sustentable en San Juan

Autor/a

Luisa Marisol Cruz

Escuela

EPET N.º 1

Localidad

Albardón

Jurisdicción

San Juan

Familia profesional

Informática

Áreas de implementación

**Educación Ambiental Integral. Alfabetización digital.
Ética profesional.**



Contexto y destinatarios

La institución, el entorno formativo y el problema que da origen al proyecto

El proyecto está destinado a estudiantes de 5.º año de la EPET N.º 1 de Albardón, provincia de San Juan, articulando los espacios curriculares Introducción a la Programación y Minería. La propuesta se desarrolla mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), promoviendo el trabajo interdisciplinario, la investigación y el desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas a problemáticas ambientales propias de la actividad minera. Considerando que la minería constituye uno de los principales motores económicos de San Juan, resulta fundamental formar técnicos capaces de comprender los desafíos ambientales asociados a esta actividad y de proponer soluciones innovadoras mediante el uso de herramientas digitales y la programación. Durante el proyecto, los estudiantes asumirán el rol de equipos de desarrollo tecnológico contratados por una empresa minera ficticia para diseñar un sistema que permita monitorear variables ambientales y contribuir a una minería más sustentable.

Fundamentación

Relevancia para la ETP y enfoque pedagógico

La minería representa uno de los pilares del desarrollo económico de la provincia de San Juan. Sin embargo, el crecimiento de esta actividad exige profesionales comprometidos con la preservación del ambiente y el uso responsable de los recursos naturales. La Educación Técnica posee un papel fundamental en la formación de ciudadanos capaces de integrar conocimientos científicos, tecnológicos y ambientales. En este contexto, la programación se convierte en una herramienta estratégica para diseñar soluciones innovadoras que permitan automatizar procesos, analizar información y mejorar la toma de decisiones relacionadas con el cuidado ambiental. Este proyecto propone que los estudiantes investiguen problemáticas ambientales vinculadas con la actividad minera (consumo responsable del agua, control del polvo en suspensión, gestión de residuos y monitoreo de variables ambientales) y diseñen y desarrollen un software que simule un sistema inteligente de monitoreo ambiental. La propuesta favorece el desarrollo del pensamiento computacional, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la innovación tecnológica, promoviendo una mirada crítica sobre el equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del ambiente. El proyecto culminará con la presentación de un prototipo funcional acompañado por una exposición técnica.



Objetivos y aprendizajes

Capacidades a desarrollar

Al finalizar el proyecto, se espera que los estudiantes desarrollen capacidades para analizar, diseñar e implementar soluciones tecnológicas que contribuyan al cuidado del ambiente en el contexto de la actividad minera de San Juan, integrando conocimientos de Introducción a la Programación y Minería. Objetivo general: Diseñar y desarrollar, en equipos, un sistema informático de monitoreo ambiental utilizando Python, aplicando el pensamiento computacional para promover una minería más sustentable en San Juan. Objetivos específicos: Analizar los principales impactos ambientales de la actividad minera en San Juan; aplicar el pensamiento computacional para diseñar algoritmos y resolver problemas; elaborar diagramas de flujo y pseudocódigo; programar un sistema de monitoreo ambiental utilizando Python; validar y mejorar el funcionamiento del programa mediante pruebas; interpretar los datos obtenidos y proponer acciones; documentar y comunicar el proyecto mediante un informe técnico y una presentación oral; trabajar colaborativamente asumiendo distintos roles.

Contenidos

Organización por ejes de saber

Espacio curricular Introducción a la Programación: Pensamiento computacional (resolución de problemas, descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, diseño de algoritmos). Programación (algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo, variables y constantes, tipos de datos, entrada y salida, operadores, estructuras secuenciales/condicionales/repetitivas, funciones y procedimientos, validación de datos, depuración, PSeInt, introducción a Python, buenas prácticas). Espacio curricular Minería: minería y desarrollo sostenible (importancia económica en San Juan, procesos mineros, minería responsable, desarrollo sostenible); gestión ambiental (impactos ambientales, gestión del agua, calidad del aire, gestión de residuos, uso eficiente de la energía, restauración ambiental); marco legal (legislación minera y ambiental, normas de seguridad e higiene, responsabilidad social empresarial). Contenidos transversales: ABP, Educación Ambiental Integral, alfabetización digital, ética profesional.

Secuencia de enseñanza

Etapas y actividades

La propuesta se desarrollará durante ocho semanas bajo ABP. Los estudiantes asumirán el rol de desarrolladores de software para el monitoreo ambiental de una explotación minera. ETAPA 1. Inicio del proyecto (Clase 1, 80 min): presentación del desafío (empresa minera que desea un sistema de monitoreo), pregunta guía, lluvia de



ideas y conformación de equipos de cuatro con roles (coordinador, programador, investigador, documentador); producto: mapa conceptual. ETAPA 2. Investigación y análisis del problema (Clases 2-3, 160 min): cada grupo selecciona una problemática (calidad del agua, calidad del aire, polvo en suspensión, gestión de residuos, consumo energético), investiga y elabora una infografía en Canva; producto: infografía e informe de investigación. ETAPA 3. Diseño de la solución informática (Clases 4-5, 160 min): algoritmo, diagrama de flujo, pseudocódigo, diseño de interfaz, variables y datos de entrada/salida; producto: portfolio de diseños. ETAPA 4. Desarrollo del software (Clases 6-8): implementación en PSeInt y traslado a Python con Visual Studio Code (registrar datos, validar información, estructuras condicionales y repetitivas, alertas y reportes); producto: primera versión funcional. ETAPA 5. Pruebas y mejoras (Clase 9, 80 min): pruebas cruzadas entre grupos, manual de usuario, informe técnico y documentación del código; producto: versión definitiva. ETAPA 6. Cierre y socialización (Clase 10, 80 min): Expo Tecnológica Ambiental con presentación y defensa, reflexión colectiva con autoevaluación y coevaluación. Producto final: software funcional en Python, diagramas de flujo, pseudocódigo, informe técnico, manual de usuario, presentación multimedia y defensa oral.

Recursos y materiales

Elementos necesarios para el desarrollo

Recursos tecnológicos: computadoras o notebooks con internet; proyector multimedia y pantalla; software PSeInt; Python y Visual Studio Code; plataforma Canva; procesador de texto y hojas de cálculo; navegadores web. Recursos didácticos: guías de actividades del docente; fichas de investigación; plantillas para el diseño de algoritmos y diagramas de flujo; lista de cotejo y rúbricas; cuaderno o portfolio digital; material audiovisual sobre minería sustentable y monitoreo ambiental.

Estrategia de evaluación

Qué, cómo y cuándo se evalúa

La evaluación será continua, formativa e integradora, centrada tanto en el proceso como en el producto final. ¿Qué se evaluará? La comprensión de las problemáticas ambientales de la minería; la aplicación del pensamiento computacional; el diseño de algoritmos y diagramas de flujo; la programación del sistema de monitoreo con PSeInt y Python; la capacidad de analizar datos y proponer soluciones; el trabajo colaborativo; la comunicación oral y escrita; la calidad técnica del producto final. ¿Cómo se evaluará? Evaluación diagnóstica (preguntas problematizadoras, lluvia de ideas, mapa conceptual); evaluación formativa (observación, tutorías, retroalimentación, autoevaluación y coevaluación); evaluación sumativa (software desarrollado, documentación técnica, presentación multimedia y defensa oral en la Expo Tecnológica Ambiental). Instrumentos: lista de cotejo, rúbrica analítica, guía de



observación del trabajo colaborativo, registro anecdótico, autoevaluación, coevaluación, portfolio digital. Evidencias: mapa conceptual, informe de investigación, infografía digital, diagramas de flujo y pseudocódigo, algoritmos, programa funcional en Python, código documentado, manual de usuario, informe técnico, presentación multimedia y defensa oral.

Cronograma de implementación

Distribución temporal del proyecto

Semana 1: presentación del desafío, conformación de equipos y análisis del problema (mapa conceptual). Semana 2: investigación sobre problemáticas ambientales (informe de investigación). Semana 3: elaboración de infografía y socialización (infografía digital). Semana 4: diseño de algoritmos, diagramas de flujo y pseudocódigo (portfolio de diseño). Semana 5: programación en PSeInt (algoritmo funcional). Semana 6: desarrollo del software en Python (primera versión). Semana 7: pruebas, depuración y documentación (versión mejorada). Semana 8: presentación en la Expo Tecnológica Ambiental y evaluación final (producto final).

Uso de la IA en la elaboración del proyecto

Servicio/modelo de IA utilizado: se utilizó ChatGPT (GPT-5.5, OpenAI) como asistente para el diseño pedagógico y la organización del proyecto. ¿Para qué fue utilizada? Como herramienta de apoyo para organizar la estructura general del ABP, mejorar la redacción académica, diseñar la secuencia de enseñanza y las actividades, elaborar objetivos, contenidos y estrategias metodológicas, diseñar instrumentos de evaluación y proponer bibliografía y recursos. ¿Cómo fue el proceso? Fue colaborativo e iterativo: se definieron las características del contexto educativo y los objetivos, y mediante consultas a la IA se generaron propuestas que fueron revisadas, analizadas y adaptadas por la docente responsable, asegurando su coherencia con el Diseño Curricular de la ETP, las características de los estudiantes de la EPET N.º 1 de Albardón y el enfoque de Formación por Capacidades.

Bibliografía

Referencias en formato normalizado

Downey, A. B. (2016). Piensa en Python: Cómo pensar como un científico de la computación (2.ª ed.). Green Tea Press. Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2022). Formación por capacidades en la Educación Técnico Profesional. Ministerio de Educación de la Nación. Ley N.º 26.058 de Educación Técnico Profesional (2005). Ley N.º 27.621 de Educación Ambiental Integral (2021). Ministerio de Minería de San Juan (2024). Minería y desarrollo sustentable. ONU (2015). Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. UNESCO (2020). Educación para el desarrollo sostenible: Hoja de ruta.



Anexos

Rúbricas, listas de cotejo e instrumentos

Anexo I. Guía de investigación (selección de una problemática ambiental, preguntas orientadoras, producto: informe de investigación, infografía y exposición oral). Anexo II. Lista de cotejo (participación, investigación con fuentes confiables, cumplimiento de tareas, elaboración del algoritmo, diagrama de flujo, programación en PSeInt y Python, documentación, colaboración, informe técnico, defensa oral). Anexo III. Rúbrica analítica (niveles Excelente 4 a Inicial 1 para investigación, diseño del algoritmo, programación, documentación, trabajo colaborativo y presentación oral; puntaje máximo 24). Anexo IV. Autoevaluación (indicadores con escala Siempre/Casi siempre/A veces/Nunca y reflexión). Anexo V. Coevaluación (organización del equipo, calidad del software, funcionamiento, comunicación, fundamentación técnica). Anexo VI. Plantilla del informe técnico. Anexo VII. Guía para la defensa oral (10 minutos por equipo). Anexo VIII. Roles de trabajo (coordinador, investigador, programador, documentador). Anexo IX. Competencias desarrolladas (pensamiento computacional, resolución de problemas, programación, comunicación efectiva, trabajo colaborativo, ciudadanía digital, innovación tecnológica, gestión de proyectos, responsabilidad ambiental, aprender a aprender).

Uso de la IA

Declaración de uso de inteligencia artificial

—



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

**Secretaría
de Educación**

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica