

Recuperación y remediación de drenaje de minas abandonadas para uso de agua limpia

La extracción de carbón comenzó en Pensilvania hace más de 250 años y, en la actualidad, todavía suministra el 60 % del combustible para la generación de energía eléctrica del estado, el cuarto estado productor de carbón más grande de EE. UU.

A pesar de esfuerzos tales como la Ley de Recuperación y Control de Minería Superficial (SMCRA, 1977), más de 5000 millas de los arroyos de Pensilvania siguen contaminados por el drenaje de la mina abandonada.



Descarga de túnel de mina abandonada en Mocanaqua, Pensilvania fusionándose con aguas residuales tratadas

En 1996, se estableció la Coalición del Este de Pensilvania para la Recuperación de Minas Abandonadas (EPCAMR) para facilitar la recuperación y remediación de tierras y aguas contaminadas por prácticas mineras pasadas.

EPCAMR es una organización sin fines de lucro que asocia distritos de conservación con organizaciones de cuencas hidrográficas, empresas mineras y de generación de energía, ciudadanos preocupados y otras partes interesadas afectadas.

En general, EPCAMR tiene como objetivo fomentar la reurbanización de la tierra al disminuir los riesgos para la salud y la seguridad, reducir la erosión, mejorar la calidad del agua y devolver la tierra a un estado utilizable, mejorando así la economía de la región.

Además de los esfuerzos de recuperación y restauración, EPCAMR ofrece educación y divulgación al público sobre temas de recuperación y drenaje de minas y brinda muchas oportunidades de voluntariado; visite su sitio web para obtener más información: <https://epcamr.org>

Drenaje de mina abandonada

En 2018, EPCAMR comenzó un nuevo proyecto de monitoreo de agua en Mocanaqua, Pensilvania, en el extremo inferior del campo de carbón de antracita del norte en el bosque estatal de Pinchot. El sitio de monitoreo es una operación de mina de carbón subterránea y de superficie abandonada llamada West End Colliery.



Descarga del túnel Mocanaqua y emisario de aguas residuales tratadas al río Susquehanna

Una corriente en el sitio fluye bajo tierra hacia las antiguas minas de carbón y sale como una descarga de drenaje contaminado de la mina. El agua ácida con un pH de 3,7 lleva una concentración de 4 miligramos por litro de cada metal pesado, hierro y aluminio, que desemboca en el río Susquehanna a un promedio de 17 pies cúbicos por segundo.

La descarga de la corriente contaminada ganó el interés de la Comisión de la Cuenca del Río Susquehanna (SRBC). La SRBC regula las extracciones en el río para uso consuntivo. El uso consuntivo (CU) es el agua que se usa de tal manera que no puede devolverse al medio ambiente sin alguna forma de degradación de su calidad o cantidad. Por ejemplo, el SRBC busca mitigar el agua consumida por las torres de enfriamiento en las centrales eléctricas, o utilizada para fracturar pozos de gas.

Los proyectos o industrias que no pueden lograr su propia mitigación o remediación del agua consumida pueden pagar una tarifa para proporcionar soluciones de compensación en su nombre. Ahí es donde entra en juego el interés de SRBC en el drenaje de minas.

El SRBC investiga opciones que pueden ofrecer mitigación o agua de reposición para usuarios consuntivos en la cuenca del río. Esto incluye la evaluación de piscinas de minas subterráneas inundadas para el almacenamiento y tratamiento de agua potencial antes de que se descargue.

El control de la cantidad de agua que se descarga de las piscinas de la mina permite el tratamiento y luego la liberación cuando los niveles de agua son bajos. Esto proporciona agua limpia a la cuenca del río que anteriormente no se habría tratado.

Investigación del almacenamiento y descarga de minas abandonadas

EPCAMR desarrolla modelos de piscinas mineras tridimensionales para ayudar a estimar los volúmenes de almacenamiento de agua. Para promover esta iniciativa, EPCAMR se asoció con SRBC para una investigación de campo. El proyecto de monitoreo de agua fue financiado por una subvención de mitigación de uso consuntivo que EPCAMR recibió de SRBC.

Se instalaron diez estaciones de monitoreo para investigar la infiltración, el flujo, la química y las elevaciones de las piscinas de la mina en el túnel de roca de drenaje de la mina Mocanaqua y los complejos de piscinas subterráneas de la mina.

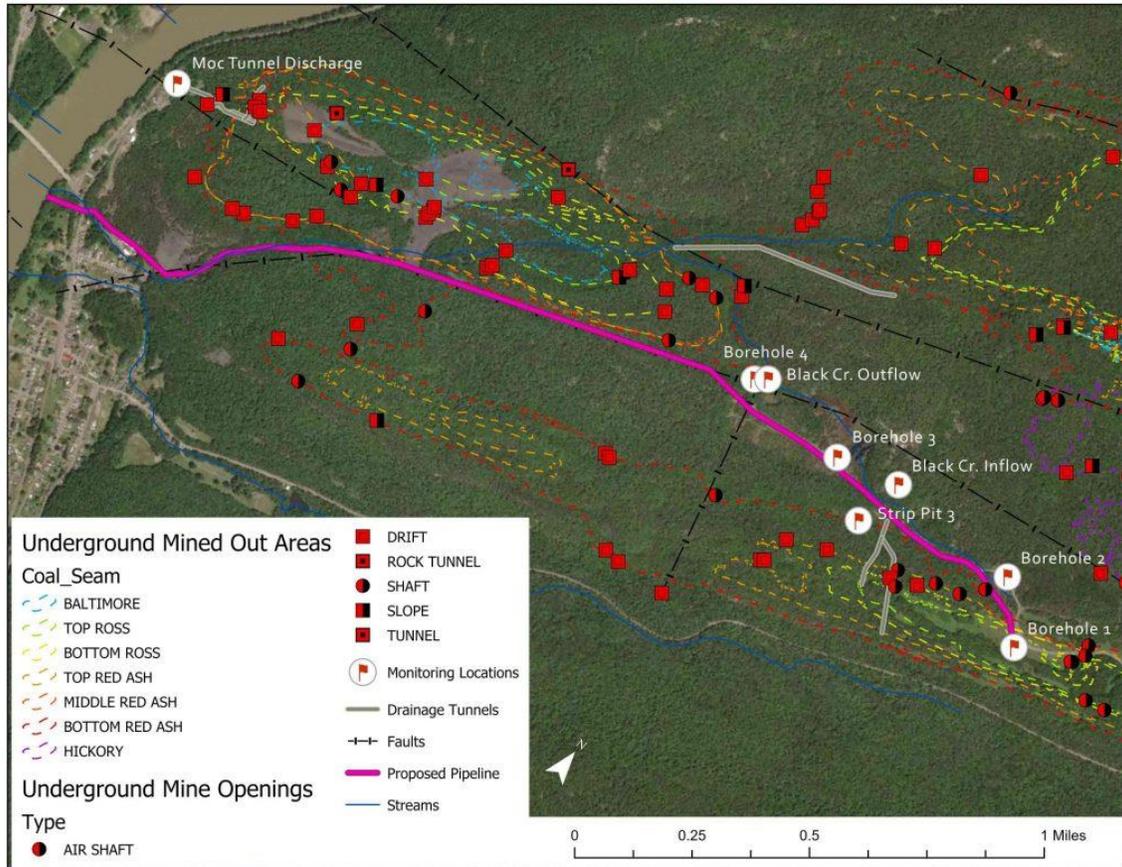
El programa emplea Registradores de nivel de agua Solinst Levelogger . Diez Leveloggers y un Barologger (usados para compensar los Leveloggers por la presión barométrica) están desplegados en el área de tierra de la mina abandonada de Mocanaqua.



Instalación de Leveloggers para medir el nivel del agua en la descarga de una mina abandonada

Se seleccionaron los Leveloggers porque permiten la medición simultánea de los niveles de agua superficial y los niveles de agua en los pozos de la piscina de la mina (pozos de agua subterránea similares). Las mediciones del nivel del agua ayudan a comprender el movimiento del agua a través del sitio e indican dónde ocurren las pérdidas de agua superficial.

Se despliegan dos Levelloggers para medir los niveles de agua en el arroyo. Tres Levelloggers miden los niveles de agua en pozos de extracción de minas que se creía que estaban conectados a la piscina de la mina. Cuatro Levelloggers están instalados en pozos perforados en la piscina de la mina. El último Levellogger mide los niveles de agua en la descarga del túnel de la mina colapsada de Mocanaqua.



Mapa de las ubicaciones de monitoreo del nivel del agua (dos más se ubican al este del área del mapa)

Los Levelloggers se instalan en líneas fijas directamente en los pozos de monitoreo (pozos de pozos de la mina) y en pozos amortiguadores de PVC para las instalaciones de aguas superficiales.



Instalaciones de Levelogger con cable en pozo tranquilizador y pozo

Los Leveloggers (y Barologger) están configurados para grabar a intervalos de 15 minutos. Los datos se descargaron mensualmente mientras el proyecto evaluaba la calidad y el caudal del agua. Se utilizó el tiempo más cercano al intervalo de 15 minutos, por lo que el flujo podría estar relacionado con la altura del agua.



Preparación para comunicarse con los Levelloggers en el campo mediante la aplicación y la interfaz de Solinst Levellogger

Los datos se descargaron mediante una interfaz de la aplicación Levellogger y la aplicación Solinst Levellogger, así como un cable Field Reader y una computadora portátil. Los datos del nivel del agua se almacenan en hojas de cálculo de Excel después de que se hayan compensado barométricamente con el software Levellogger. Esto permite que los datos se utilicen en cálculos y gráficos para informes.

Interpretación de los resultados del monitoreo del agua

Al interpretar los datos del nivel del agua, se encontraron diferentes niveles de la piscina de la mina bajo tierra. Los datos del nivel del agua se mapearon para mostrar cómo se mueve el agua a través del sitio, hacia las minas subterráneas y hacia afuera del túnel.

Los hallazgos brindaron información sobre la capacidad de manipular los flujos para permitir el almacenamiento del agua durante el flujo alto y liberarla durante el flujo bajo (como una presa). Los datos también ayudaron en la creación de un modelo de piscina minera en 3D donde se podían hacer estimaciones sobre los volúmenes de agua retenidos en las minas subterráneas.

Además, el estudio ayudó a evaluar la efectividad y los costos estimados de los diferentes tipos de tratamiento de drenaje de la mina (por ejemplo, opciones de tratamiento in situ, pasivas y activas). Como el área fue comprada por el estado y agregada al Tracto Forestal Estatal de Pinchot, la descarga proviene de terrenos públicos. Al estado le gustaría que se remediara la descarga, junto con otras características peligrosas de la mina abandonada, ya que los cazadores, excursionistas y escaladores utilizan esta área natural.

En general, EPCAMR está satisfecho con el uso de los Levelloggers de Solinst, desde que se presentaron en 2018. EPCAMR considera que los Levelloggers son más rentables en comparación con otros instrumentos similares en el

mercado. Michael A. Hewitt, Gerente de Programas en EPCAMR dice que “a lo largo de los años nos ha gustado su confiabilidad y funcionamiento”.



Solinst Leveloger llamado cariñosamente "oxidado de confianza"

Continúa: "uno que llamo "oxidado de confianza" en un pozo de amortiguación en la descarga de agua contaminada en el Túnel Mocanaqua ha funcionado bien y todavía produce datos hasta el día de hoy desde que se implementó en 2018 (más de 4 años en condiciones difíciles)". Michael señala que limpian periódicamente los metales acumulados, pero "eso es un testimonio de su calidad y longevidad".

En combinación con sus esfuerzos de modelado 3D, el proyecto de monitoreo de campo y los datos del nivel del agua brindan una mejor imagen del flujo de agua a través del sitio de la mina abandonada, su capacidad de almacenamiento de agua y su potencial para ser tratada y descargada como una opción de agua limpia para la mitigación del uso consuntivo. .

El estudio está contribuyendo al objetivo general de EPCAMR de recuperar tierras afectadas por prácticas mineras pasadas y devolverlas a un uso productivo. También ayudará a mejorar la calidad del agua en la región, lo que permitirá que las generaciones futuras disfruten de las áreas.

Solinst agradece a Michael A. Hewitt, Gerente de Programas de EPCAMR, ya Robert E. Hughes, Director Ejecutivo de EPCAMR, por proporcionar los detalles de este proyecto.



3-3433818



Av. Beni, C/ Mururé, 2055.
Santa Cruz, Bolivia.



HELIOS