

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

“EL TALENTO HUMANO,
NUESTRO
EJE PRINCIPAL HACIA
LA MINERÍA SOSTENIBLE”

VOLUMEN 5 NÚMERO 1 / AGOSTO 2022

ISSN: 2590 - 5724



SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

GIMAB
Grupo de Investigación
Minero Ambiental El Bagre



RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Una publicación anual del
Centro de Formación Minero Ambiental
Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA

Dirección General
Dirección de Formación Profesional
Grupo SENNOVA
Grupo de Investigación Minero Ambiental de
El Bagre - GIMAB

Centro de Formación Minero Ambiental
Los Comodatos de Arriba (Vía Zaragoza)
Teléfono: +57 (1) 837 0340 - 837 0461,
Exts. 45125 - 45124 - 45105

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
www.sena.edu.co
El Bagre, Antioquia, Colombia

Carlos Mario Estrada Molina
Director General del SENA

Nidia Jeannette Gómez Pérez
Directora de Formación Profesional

Nancy Briceño Moreno.
Coordinadora SENNOVA

Juan Felipe Rendón Ochoa
Director Regional Antioquia

CREDITOS

Director de la Revista
Jairo León Jiménez Zapata

Editores
Julian Andres Lenis Rodas
Carlos Alberto Aguirre Quintero

Diseño y Diagramación
Farley Giovanni González Londoño
Jeffer David Mendez Lopez

Columnistas
Carlos Ignacio Uribe Tirado
Iniciativa Suiza Oro Responsable, Bogotá, Colombia
John Favert García Gañan
Juan Pablo Salazar Giraldo
Mariana Ramírez Ríos
Juan Guillermo Londoño Loaiza
Luz Marlys Mercado Pérez
Álvaro Enrique Alean Vásquez
José David Durango Hernández
Never Luis Hernández
Begambre
John José Hernández Doria

Colaboradores
Luis Carlos Pineda Montiel
Merly Marcela Mercado Heredia
Mary Yanet Vargas Valencia
Fabian Enrique Nino Yepes

Agradecimientos
A todas las personas e instituciones que
comparten sus experiencias y resultados
de investigación, innovación y desarrollo
tecnológico para que otros puedan
nutrirse y crecer en sus procesos
productivos y académicos.

EDITORIAL

Con el quinto volumen de la Revista Ruta Minera, continuamos el camino hacia la divulgación de trabajos y generación de nuevo conocimiento en el área de la minería en Colombia, creado por el sector privado e instituciones públicas. Todos ellos, mediante sus equipos de trabajo, conformados principalmente por empresarios, docentes e investigadores, nos muestran los avances más recientes en temáticas y procesos de alto impacto en la actualidad, los cuales, están relacionados con una minería bien hecha e impacto social y ambiental.

Uno de los grandes objetivos en la actualidad es desestigmatizar la actividad minera y comenzar a entender su gran importancia en los sectores productivos. Un camino para lograrlo es mediante la socialización de contenido relacionado con buenas prácticas mineras, con lo cual se busca concientizar a la sociedad en temas relacionados con este importante sector económico que por décadas ha aportado en gran medida al sustento económico tanto para el departamento de Antioquia como para la Nación.

Desde el SENA, trabajamos de la mano con el sector minero, articulándolo con nuestra misión institucional, a través de ofertas de formación titulada y complementaria en los diferentes programas que se ofrecen desde los 16 centros de formación en Antioquia, sus Centros de Desarrollo Empresarial SBDC, los puntos de atención de la Agencia Pública de Empleo - APE, procesos de Evaluación y

Certificación de Competencias Laborales-ECCL, iniciativas SENA Emprende Rural - SER, programa de doble titulación mediante la Articulación con la Educación Media y el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación - SENNOVA; mediante el cual se han ejecutado proyectos en alianza, enfocados a la economía circular y tecnologías 4.0, dentro de los que se resaltan los siguientes: “Elaboración de materiales para la construcción a partir del uso de suelos degradados de la actividad minera como alternativa económica para la pequeña minería en el Bajo Cauca” y “Experiencia interactiva de rescate y seguridad minera, contextualizada a las características técnicas de pequeñas minas en el Bajo Cauca”. Sumado a lo anterior, se considera importante resaltar la estrategia de Unidad de Atención Integral al Empresario-UAIE, a través de los Key Account Managers, quienes se convierten en los representantes del SENA ante las grandes empresas del país. Desde esta apuesta se ha logrado atender a la gran minería nacional desde los centros especializados como el Centro de Formación Minero Ambiental, colocando a disposición de ellas los procesos misionales.

En esta nueva edición, contamos con autores de instituciones y empresas tales como: la Gobernación de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Centro de Formación Minero Ambiental y el Centro de Automatización Industrial del SENA. Además, la Iniciativa Suiza Oro Responsable.

Juan Felipe Rendón Ochoa
Director Regional Antioquia

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Conten

Contenido

06

El Bajo Cauca Reverdece con la Recuperación de Suelos Degradados por la Extracción Ilícita de Minerales y Otros Factores.

10

Una Iniciativa y Oportunidad de Oro para Nuestros Mineros.

18

Ruta a la Sostenibilidad de la Pequeña Minería del Oro.

30

Generalidades sobre la Evaluación Geoquímica Ambiental para Proyectos Mineros en Colombia.

38

Caracterización de los residuos estériles mineros de Marmato – Caldas, Colombia para alternativas de reutilización.

46

Elaboración de harinas con productos de pan coger en el municipio de El Bagre Antioquia.

ido