



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

UNSA
Investiga
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE IMPACTO PARA LA REGIÓN AREQUIPA

- CONVENIO UNIVERSIDAD PURDUE

- CONVENIO ESCUELA MINAS COLORADO



2017 - 2020

MINERÍA SOSTENIBLE

**PROGRAMA DE COOPERACIÓN
TÉCNICA – ESCUELA DE MINAS
DE COLORADO**

CERO CONTAMINACIÓN

- **AGUA**
- **SUELO**
- **AIRE**

ECONOMÍA CIRCULAR



MINERÍA SOSTENIBLE A TRAVÉS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LOS PASIVOS MINEROS EN BENEFICIOS PARA LA REGIÓN DE AREQUIPA, PERÚ

Investigadores Purdue

Reza Hedayat
Linda Figueroa
Amy Landis
Richard Palin
Xerxes Steirer
Ning Wu

Investigadores UNSA

Héctor Gelber Bolaños Sosa
Juan José Gonzales Cárdenas
Guido Edgard Salas Álvarez
Víctor Benigno Ascuña
Rivera

Este proyecto iniciará una colaboración entre UNSA y Mines para evaluar y capacitar para la transformación de los pasivos mineros en beneficios. Los pasivos mineros incluyen cuestiones ambientales y de seguridad relacionadas con relaves, roca residual, espacio subterráneo y agua contaminada. Nuestro objetivo inicial es habilitar los enfoques de beneficiación para los relaves mineros que pueden adoptarse para brindar valor ambiental y socioeconómico a las comunidades de minas pequeñas y artesanales en la región de Arequipa y sus alrededores. La reutilización de relaves mineros transformados en materiales valiosos y sostenibles maximiza el valor del recurso. Los métodos de beneficiación sostenible también deben mitigar los peligros ambientales asociados con los relaves.



TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO SOSTENIBLE PARA LA ELIMINACIÓN DE METALES DE AGUAS DETERIORADAS EN LA REGIÓN DE AREQUIPA, PERÚ

Investigadores Purdue

Josh Sharp
Tzahi Cath
Johan Vanneste
Jim Ranville
Linda Figueroa
Nicole Smith
John McCray
Steven Boyes

Investigadores UNSA

Basilía Vilma García Flores de Nieto

Olga Gisella Martínez Rodríguez
Julia Liliana Zea Álvarez
Juana Ticona Zea

En este proyecto exploraremos el desarrollo de tecnologías sustentables de bajo costo para atenuar estos contaminantes y mecanismos para eliminación de metales y metaloides asociados con la minería artesanal y en pequeña escala (ASM) y las actividades mineras informales. Nuestra meta es habilitar los enfoques de saneamiento para la reparación de aguas afectadas por la minería informal que minimicen los efectos adversos para la salud humana y el medio ambiente así como proporcionar mecanismos para la adopción de partes interesadas. Este proyecto también ofrecerá capacitación conjunta al cuerpo docente/personal/estudiantes de UNSA y otros grupos interesados en estos asuntos, y se enfocará en las publicaciones conjuntas para diseminar los hallazgos.



GEOLOGÍA PREDICTIVA Y GEOMETALURGIA EN MINAS A PEQUEÑA ESCALA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, PERÚ

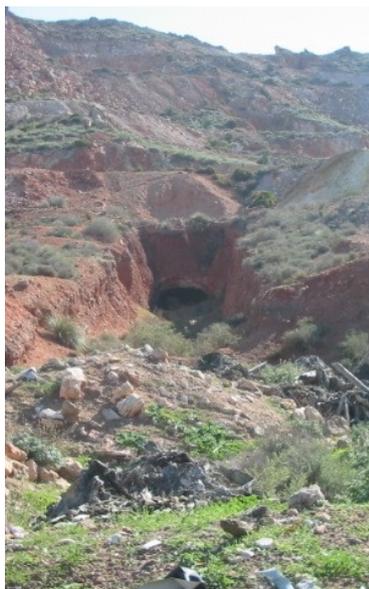
Investigadores Purdue

Elizabeth Holley
Richard Palin
Sebnem Duzgun
Katharina Pfaff
Jeff Shragge
Rich Krahenbuhl
John Bradford
Andre Swidinsky
Yaoguo Li
Whitney
Trainor-Guitton
Nicole Smith

Investigadores UNSA

Roberto Pedro Huamani
Bernal
Madeleine Nathaly Guillen
Gómez

Este proyecto ofrecerá una evaluación detallada de la geología y la geometalurgia de las minas a pequeña escala en Arequipa, que se puede usar a fin de crear un marco predictivo para la exploración de minerales, técnicas de minería, procesamiento de minerales y recuperación ambiental. La minería de oro artesanal y a pequeña escala está muy extendida en Perú, donde aproximadamente 300.000 personas dependen directa o indirectamente de esta actividad. En Arequipa, se llevan a cabo actividades mineras a pequeña escala en varias zonas, donde los mineros y las comunidades están expuestos a condiciones ambientales y de seguridad adversas debido a las técnicas actuales de minería y procesamiento de minerales. Para identificar prácticas más sostenibles en todo el ciclo de vida de minería, este proyecto caracterizará los yacimientos minerales en los distritos de minería a pequeña escala en Arequipa. El conjunto de datos producido incluirá la mineralogía de yacimientos, geoquímica, y geometalurgia. Los datos se recopilarán en varios sitios de campo seleccionados en colaboración con miembros del cuerpo docente de UNSA, y el trabajo de campo se llevará a cabo mediante la participación y la formación de relaciones con comunidades de minería a pequeña escala. La adquisición de datos de campo se complementará mediante detección remota y análisis de laboratorio para determinar la amplitud y profundidad del conjunto de datos. Estos datos se usarán para desarrollar modelos predictivos para la metalogénia, geometalurgia y geoquímica ambiental de los sitios y la región. Estos modelos se pueden usar para identificar prácticas alternativas que mejorarán la sostenibilidad de las actividades mineras a lo largo de todo el ciclo de vida de minería.



EVALUACIÓN GEOMECÁNICA DE PELIGROS DE CAÍDA DE TIERRA EN MINAS SUBTERRÁNEAS A PEQUEÑA ESCALA EN LA REGIÓN DE AREQUIPA, PERÚ

Investigadores Purdue

Gabe Walton
Priscilla Nelson
Rennie Kaunda Sebnem
Duzgun
Jamal Rostami
Reza Hedayat

Investigadores UNSA

Rolando Quispe Aquino
Reynaldo Sabino Canahua
Loza
Luciano Alejandro Taco
Prado

En este proyecto, el enfoque inmediato de servicio para la comunidad local es reducir el riesgo geotécnico y las fallas por la apertura y construcción de minas a pequeña escala, además de la formación de capacidad asociada en UNSA. Las minas a pequeña escala enfrentan retos distintos en comparación con las minas subterráneas más grandes, tanto debido a la carencia relativa de recursos físicos, financieros y basados en conocimientos a disposición de los mineros locales como a las singulares condiciones geotécnicas actuales. Por ejemplo, pueden no ser aplicables los sistemas existentes para la clasificación de peligros relativos (clasificación de macizos rocosos). Además, las unidades rocosas locales, como tobas en la región de Arequipa, tienen una alta variabilidad geotécnica y son difíciles de caracterizar. Por lo tanto, proponemos desarrollar protocolos de recolección de datos en colaboración con el personal de UNSA, los cuales se utilizarán para elaborar bases de datos de clasificación de macizos rocosos, así como pautas de identificación de peligros para mineros a pequeña escala basándose en la recolección de datos in situ y en análisis numéricos de sensibilidad.



VENTILACIÓN DE MINAS - ESTUDIOS E INTERVENCIONES AMBIENTALES PARA LA MINERÍA ARTESANAL Y A PEQUEÑA ESCALA (MAPE) EN LA REGIÓN DE AREQUIPA, PERÚ

Investigadores Purdue

Jürgen Brune
Kirk McDaniel
Qi Han
Sebnem Düzgün
Andrew Petruska
Alexandra Newman
Hao Zhang
Jamal Rostami
Salman Mohagheghi

Investigadores UNSA

Manuel Rubén Figueroa
Galiano
Jorge Freddy Enríquez
Ramos

Diseñar e implementar intervenciones para mejorar la ventilación de minas y las condiciones ambientales a fin de controlar el gas, el calor y el polvo durante la ejecución de la MAPE subterránea, mejorando así significativamente la salud y la seguridad de los mineros.

