

# NUEVE SEMANA

**Lucía Barandiaran**  
Estudiante de 9no Ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil  
PUCP

**D**urante el verano del presente año, tuve la oportunidad de realizar una práctica preprofesional en una mina subterránea en la sierra de Lima. Como estudiante de Ingeniería Civil, fue una experiencia que me permitió aprender mucho sobre la forma en que funciona una empresa minera y el ritmo de vida que llevan sus trabajadores.

A lo largo de la primera semana de mi estadía, todos los practicantes tuvimos una serie de charlas sobre las diferentes áreas de la mina: seguridad, administración, gestión humana, almacén, entre otras. Sin embargo, cabe mencionar que se hizo mucho énfasis en la charla de seguridad, la cual tuvo una duración de 8 horas y concluyó con un pequeño examen sobre lo expuesto. En la charla se explicaron varios conceptos relacionados con la seguridad a través de ejemplos puntuales para poder identificar riesgos y peligros en todos los lugares a los que pudiéramos ir. Asimismo, se explicaron todos los documentos y procedimientos de seguridad con los que se cuentan para poder realizar diferentes trabajos, así como las medidas de prevención.

Por ejemplo, todo trabajador que deba realizar un trabajo de alto riesgo, como trabajos en gran altura, debe llenar un formato de Procedimiento Escrito de Trabajo de Alto Riesgo en el cual se explica, paso por paso, el trabajo a realizar, así como las medidas de seguridad que deben tomarse para realizarlo. De no contar con este documento firmado por la autoridad respectiva, no se podrá llevar a cabo el trabajo. De igual manera, todos los empleados de la empresa deben llenar un formato de seguridad llamado DESVÍO, el cual consistía en hacer observaciones sobre un incidente o una condición peligrosa de otro trabajador. Estas y otras medidas de seguridad, explicadas en este medio, me dieron una cultura de seguridad que antes no tenía. En mi opinión, este tipo de información debería desarrollarse en los cursos de la Universidad para poder ponerlo en práctica en los trabajos que debamos realizar en el futuro.

Me desarrollé en el área de Proyectos, la cual se encarga de gestionar trabajos en superficie y en mina, como realizar licitaciones, encargar estudios de factibilidad o, a nivel de detalle, como realizar la supervisión del desarrollo de los trabajos y hacer la entrega al área correspondiente. El primer trabajo que me tocó realizar fue hacer un control de rendimientos de los trabajos de movimientos de tierra en una presa de relaves. Esta presa se encuentra actualmente en etapa de cierre, por lo que el trabajo

consistía en formar banquetas en un dique de contención y nivelar la superficie del vaso –contenido de la presa– para posteriormente colocar una capa de tierra encima y recubrirlo con Top Soil. La empresa contratista trabajaba con dos o tres volquetes y una excavadora oruga. El procedimiento consistía en excavar las banquetas y llevar el desmonte hacia el vaso para luego compactarlo. Me desarrollé en tomar los tiempos de carguío, transporte y espera para los volquetes y, finalmente, calculaba los rendimientos. Contra lo que pensé en primera instancia, se avanzaba mucho más rápido con dos volquetes en vez de tres, ya que, en el primer caso, el rendimiento era de 111 toneladas por hora, mientras que en el segundo se avanzaba 79. Esta variación se debía a que había un tiempo de espera, pues la excavadora no podía acumular el desmonte necesario para cargar a un volquete inmediatamente después de otro.

Otra labor en la que me desempeñé fue la de hacer el seguimiento de la instalación de un filtro prensa en la planta concentradora. El proceso de la planta consiste en las siguientes fases: chancado, molienda, flotación, espesamiento y filtrado de concentrados, confinamiento y despacho de concentrados. El ciclo comienza con el transporte del mineral desde la bocamina mediante fajas hacia las chancadoras, retirando previamente fragmentos muy grandes y otros elementos extraños. Luego, el mineral



# ANAS EN MINA

pasa por tres etapas de chancado –primario, secundario y terciario– y se almacena en tolvas de material fino y grueso. El mineral se guarda en este lugar y posteriormente se lleva a la fase de molienda que consta de dos etapas. Después, continúa la fase de flotación, donde mediante procesos químicos se obtienen los concentrados bulk –formación plomo, cobre y plata–, zinc y el relave restante se conduce mediante bombas hacia la presa de relaves. Los concentrados van hacia un espesador y luego a un filtro donde quedan los concentrados con 9% y 10% de humedad respectivamente. Finalmente, este concentrado se almacena en la sección de confinamiento y despacho de concentrados hasta su transporte por vagones de tren o camiones semitráiler de

30 toneladas de capacidad hacia los depósitos en Callao. Sin embargo, la cantidad

de humedad contenida en el mineral era muy alta, lo

que ocasionaba

problemas en el

transporte por mar,

debido a que hay un

volumen no

aprovechable, que

es agua. Frente a

este problema, la

empresa optó por la

instalación de un

filtro prensa para

tratar el concentra-

do antes de su

almacenamiento.

Este filtro consiste

en varias mallas

nanométricas por

las que circula el

concentrado en

estado acuoso. Al

terminar el proceso,

se obtuvo un

concentrado con

una humedad

reducida en 2% en

promedio, lo cual

fue un éxito rotun-

do. Para poder

instalar el filtro, fue necesario habilitar un módulo dentro del confinado hecho de estructuras metálicas y realizar las instalaciones necesarias para que funcionase óptimamente. Estos trabajos fueron gestionados y supervisados por el área de Proyectos.

Por otra parte, en mina, se trabaja mucho con permisos por parte del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) para poder mantener en funcionamiento las operaciones. Se cuenta con permisos de concesión minera o explotación, de beneficio (lo que le da al titular derecho de extraer o concentrar la parte importante de un agregado de minerales), labor general y transporte minero. En mi caso, me tocó apoyar en el trámite para la solicitud de modificación de concesión de beneficio, ya que el permiso obtenido para el funcionamiento de la presa de relaves estaba pronto a quedar sin efecto porque se estaba alcanzando la cota máxima permitida. Para presentar la solicitud, debe realizarse un trámite vía la extranet del portal del MINEM. Cada empresa minera tiene una cuenta activada donde se encuentran todos los requisitos y guías necesarios para presentar las solicitudes y donde se deben enviar estos documentos solicitados. Dado que el trámite era para el recrecimiento de la presa, los datos nuevos que se necesitaban eran de ingeniería detallada de obras civiles, de las instalaciones electro-mecánicas, procesos metalúrgicos, estaciones de control para los depósitos de relaves, y presupuesto y cronogramas. Realizar este trabajo me permitió tener un conocimiento más amplio del funcionamiento de los procesos de la mina, porque tenía que revisar todos los documentos de cada área correspondiente, verificar que tuvieran coherencia con lo requerido y que sus datos estuviesen actualizados.

Por último, puedo decir que el conocimiento que adquirí en mina fue de carácter más general que específico. A diferencia de una consultora donde uno se encarga de realizar diseños sobre un tema en particular –geotecnia, hidráulica o estructuras–, en el área de Proyectos, tuve la oportunidad de tratar con varias ramas de la Ingeniería Civil y también con otras áreas que no están tan relacionadas como la mecánica y metalurgia. Como mencioné más arriba, es destacable la cultura de seguridad que se maneja en una unidad minera. Lamentablemente, este es un tema que la industria de la construcción aún no domina en todos sus niveles.