

Impacto del cambio climático en el balance de agua de un pad de Lixiviación desarrollado en GoldSim

Andrea Calderon^{1*}

1. Medio ambiente y Sustentabilidad/Recursos Hídricos/Ausenco, Perú

RESUMEN

Introducción: Actualmente los impactos del cambio climático se observan cada día de manera más frecuente. Debido a estos cambios es necesario implementar un análisis de cambio climático en los balances de agua operativos de mina, especialmente en componente que tienen características especiales como los pads de lixiviación. Estos componentes contienen solución cianurada, la cual debe ser tratada y controlada para evitar posibles descargas al medio ambiente.

Metodología:

1. Identificar los datos climáticos relevantes: Se realizó un análisis de la información climática histórica a nivel diario de un total de once estaciones meteorológicas en el área del proyecto, con la finalidad de identificar las estaciones que tienen influencia en el área del proyecto y definir los parámetros requeridos en el balance de agua. Se utilizó información medida de tanques evaporímetros en la zona para ingresar información de evaporación (La evaporación estimada en cada pad y poza fue ajustada por un coeficiente, el cual fue obtenido de información bibliográfica y datos registrados en campo).
2. Crear un modelo en *GoldSim*: Utilizando el software *GoldSim*, se creó el balance de agua a nivel diario del sistema de lixiviación. Actualmente este sistema consta de tres pads de lixiviación, dos pozas PLS (*Pregnant Leaching Solution*), una poza PME (Poza de mayores eventos) y una planta de tratamiento. La proyección de este sistema es de doce años de funcionamiento adicional, tiempo en la cual se implementarán de manera progresiva tres componentes más: Un pad, una poza PLS, una poza PME y una planta detox. Todos estos componentes mencionados anteriormente fueron implementados en el balance de agua representado en *GoldSim*.
3. Calibración del modelo: Es importante asegurarse de que el modelo en *GoldSim* sea preciso y confiable. Por ello, se realizó la calibración de este modelo con información registrada en campo (Configuración actual). Para este proceso se utilizó información de niveles de poza, riegos históricos de los pads, precipitaciones y evaporaciones. La calibración se realizó en dos parámetros del modelo: cambio de almacenamiento y velocidad de descenso (Entre el flujo de ingreso en la superficie del pad hasta el sistema de colección en la parte inferior).
4. Incorporación de los datos climáticos proyectados: Se realizó un análisis de *dowscaling* de la información de cambio climático en función a los registros históricos de las estaciones meteorológicas identificadas en el paso uno. Una vez que se tienen el modelo calibrado, se incorporaron los datos climáticos proyectados para los diferentes escenarios.
5. Analizar los resultados: Una vez incorporado los datos de cambio climático al modelo *GoldSim*, se procedió a realizar el análisis de resultados. Este análisis se enfocó en verificar

los niveles de todas las pozas diseñadas para un periodo de retorno de 100 años bajo condiciones de cambio climático.

6. Identificar medidas de adaptación: Con los resultados obtenidos del análisis en el paso cinco, se procedió a realizar la identificación de medidas de adaptación enfocados en las reglas de operación para la mina en función a los riesgos identificados.

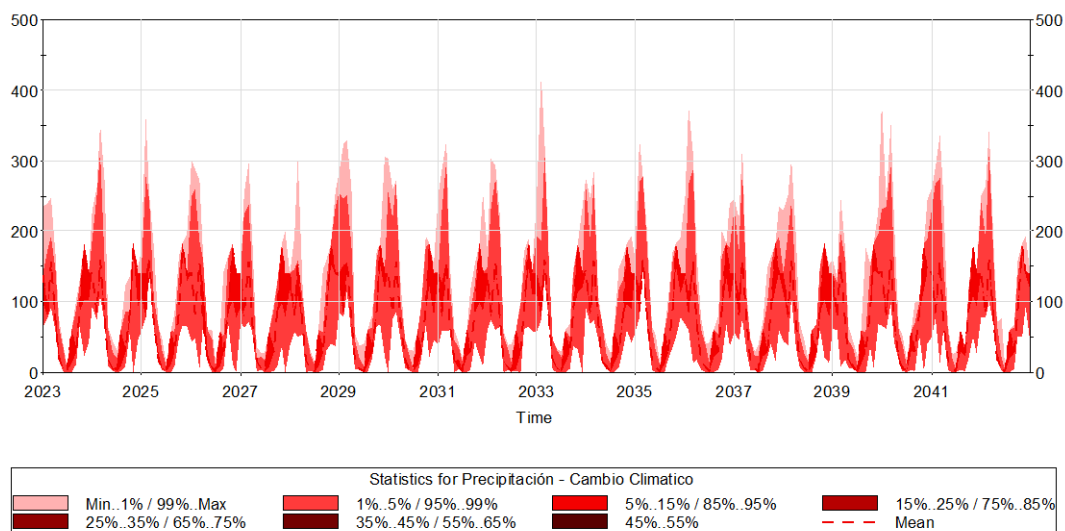


Figura 1 Precipitaciones consideradas en el escenario de cambio climático

Resultados y Conclusiones:

- El modelo GoldSim tiene dos partes: una parte histórica y una parte proyectada. En total se realizó un modelamiento de 27 años de operación a partir del año 2017. Para el dimensionamiento de las estructuras proyectadas se generaron 500 escenarios, mientras que para el módulo de cambio climático se consideraron un total de 10 modelos climáticos.
- Para los escenarios SSP 126 y 585, se puede observar que existe tendencias positivas en las precipitaciones y temperaturas, generando en algunos escenarios picos muy altos de precipitación.
- Se recomendaron nuevas reglas de operación en las pozas PME para mantener el nivel de las pozas PME al 70% de su capacidad.
- Se determinó un volumen en el déficit de agua fresca para la planta de procesos teniendo en cuenta los efectos del cambio climático en las precipitaciones.