



Minuta técnica

Descripción Sistema de Pronóstico

SEPTIEMBRE 2021

1. Introducción

El sistema de pronóstico ambiental de Minera Los Pelambres (MLP) es un modelo preventivo de gestión operacional de calidad de aire. Este tiene por objetivo (i) prever los niveles de MP10 asociados a la operación de la mina, (ii) alertar a la operación el riesgo de concentraciones de MP10 elevadas y (iii) permitir mantener concentraciones de MP10 considerando la normativa de calidad de aire vigente. A continuación, se describe brevemente en qué consiste el sistema de pronóstico.

2. Servicio de pronóstico MD-MLP

El pronóstico de Meteodata para MP10 y variables meteorológicas se basa en la aplicación de un MOS (Model Output Statistics).

A continuación, se entregan conceptos generales de un MOS, para luego presentar una breve descripción del método específico implementado para MLP.

Un MOS usa como recurso i) datos pronósticos históricos de un modelo dinámico y ii) los datos de una estación de monitoreo (meteorológica o de calidad del aire). Usando esos dos recursos, se puede establecer una relación estadística entre los pronósticos del modelo dinámico y los datos de la estación de monitoreo. Es decir, la técnica MOS establece las variables atmosféricas más relevantes del modelo dinámico (predictores) que explica el comportamiento de una o más variables meteorológicas a nivel local de la estación de monitoreo (predictantes) y construye la relación estadística entre los predictores y predictantes. En su aplicación, el modelo MOS usa los datos de los predictores del modelo dinámico como información de entrada y aplica la relación previamente establecidas para llegar a un pronóstico de los predictantes. Aunque la variable a pronosticar es generalmente meteorológica, el MOS puede ser aplicado a predicción de cualquier variable que tenga una fuerte asociación con la condición atmosférica. Por lo tanto, el MOS también se puede aplicar para el pronóstico de variables de calidad del aire como MP10.

La Tabla 1 contiene un resumen de las características del sistema MOS para MLP. Esencialmente, el pronóstico consiste en el desarrollo de ecuaciones MOS para pronosticar el valor de MP10 para cada hora en un horizonte de 0 a 168 horas (7 días). Se ajusta un modelo independiente para cada hora del pronóstico. El modelo utilizado es relativamente simple: es una regresión lineal múltiple, lo cual en la experiencia de Meteodata generalmente logra un desempeño similar o incluso mejor a modelos más no-lineales y/o más complejos.

Característica	Descripción
Estructura temporal	<ul style="list-style-type: none"> Intervalo de resultados: 1 hora Horizonte pronóstico: 0 a 168 horas Hora inicial: 00:00UTC
Predictores	<ul style="list-style-type: none"> 60 predictores atmosféricas del modelo GFS Aprox. 10 predictores retenidos para cada MOS Periodo de información: 2009 – presente
Método de regresión	<ul style="list-style-type: none"> Regresión lineal múltiple Selección automática del subconjunto de predictores Regresión independiente para cada hora en el horizonte del pronóstico
Variables pronosticadas	<ul style="list-style-type: none"> MP10 horaria Viento horario Temperatura horaria
Frecuencia actualización del ajuste	<ul style="list-style-type: none"> Diario

Tabla 1. Características del sistema MOS ocupado para el pronóstico de MP10 en área mina.

3. Niveles de alerta

Si bien el sistema de pronóstico entrega concentraciones de MP10 pronosticados a nivel horario hasta un horizonte de 168 horas, para efectos de la gestión de la calidad del aire en MLP, los datos pronosticados se presentan de acuerdo 3 niveles de alerta basados en el promedio diario (calendario) de MP10. Los niveles de alerta se definen como favorable (bajas concentraciones de MP10), alerta y crítico (pronóstico de una posible superación de norma). Los umbrales para cada nivel de alerta se presentan a continuación:

Nivel de Alerta	Concentración MP10 promedio día
FAVORABLE	0 – 60 ug/m3
ALERTA	60 – 90 ug/m3
CRÍTICO	Mayor a 90 ug/m3

Tabla 2. Niveles de alerta en base al promedio diario de MP10 pronosticado

De este modo, el sistema de pronóstico entrega una herramienta para pronosticar periodos de riesgo para que MLP puede prever posibles situaciones adversas de concentraciones de MP10.