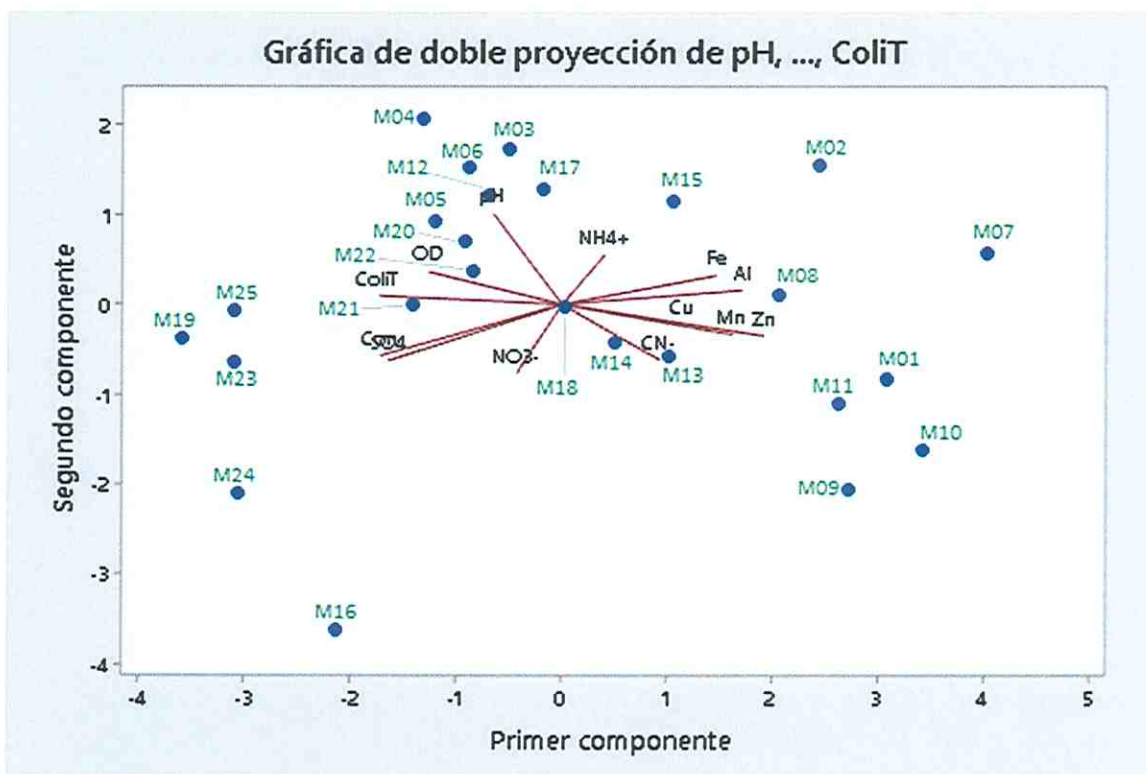


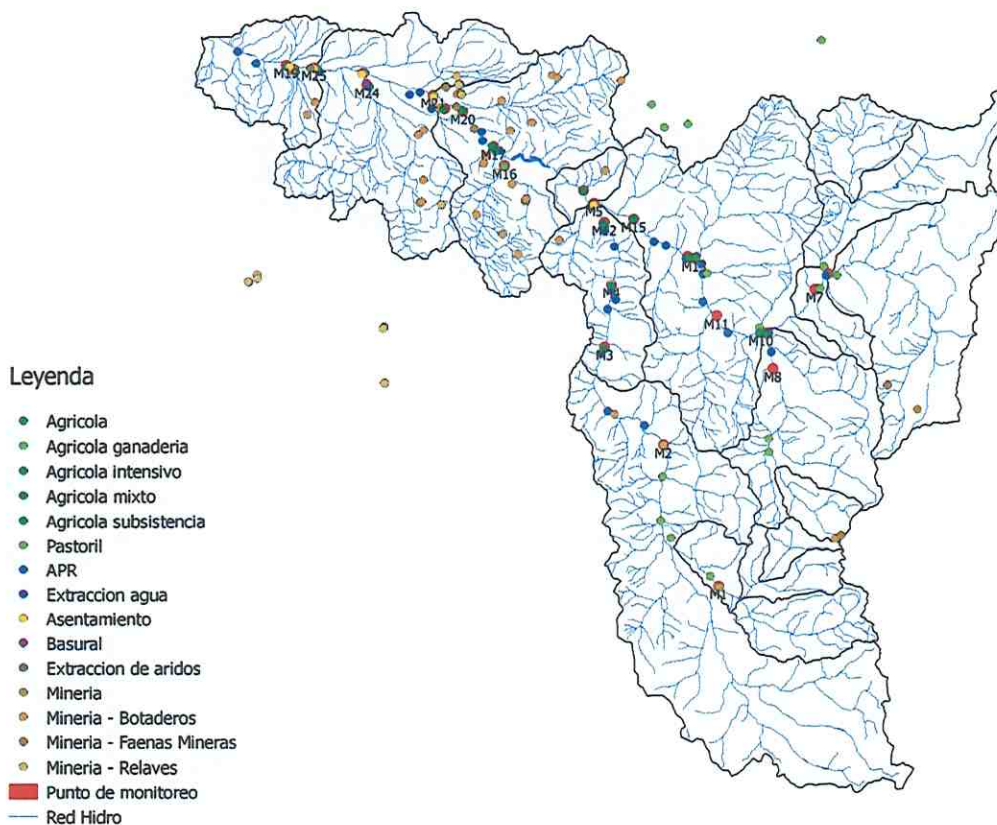
## Análisis de resultados consultoría AGIES fuentes difusas en la cuenca del río Huasco 2019

Dada la dificultad de cuantificar el aporte de las fuentes de contaminación difusa en la cuenca del río Huasco durante el año 2019 se realizó la consultoría "Monitoreo de la Calidad de Agua y Caudal en la cuenca del río Huasco como insumo para la determinación de los aportes de fuentes difusas de la cuenca, en el contexto del AGIES de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Huasco". La presente minuta busca analizar los resultados de dicho estudio a fin de poder establecer relaciones entre fuentes difusas y parámetros potencialmente afectados por estas.

Para buscar dichas relaciones se realizó un análisis multivariado de componentes principales (ACP) el cual permite representar de manera simple (2 o 3 componentes) un conjunto de datos que inicialmente están en muchas dimensiones y de esta manera explicar cuál es el conjunto de variables que explicaría el origen de la variabilidad de cada observación realizada.

Dentro de este análisis no se consideraron los parámetros As, Hg y PO4 por encontrarse todas las mediciones bajo LD, con esto, no se pudieron establecer relaciones entre parámetros y estaciones.





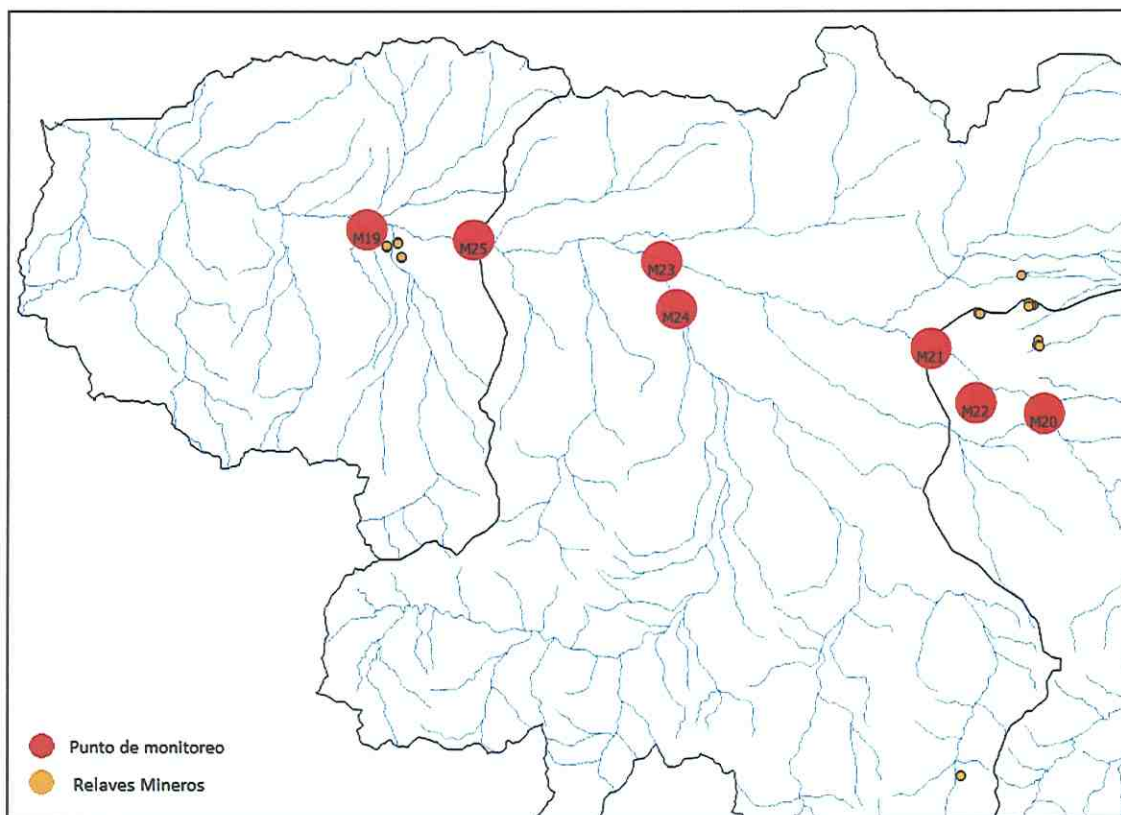
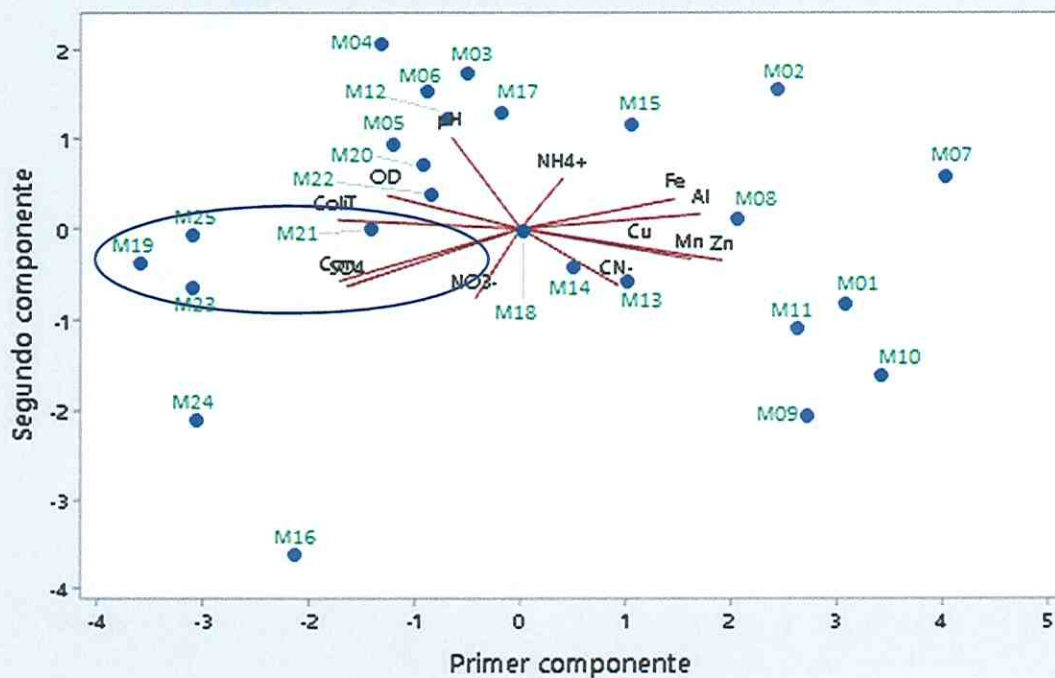
Fuentes de contaminación difusa identificadas en consultoría AGIES Huasco 2019

### Relaves Mineros

De acuerdo a los resultados del ACP las estaciones M19, M21, M23 y M25 se encuentran fuertemente relacionadas con los parámetros  $SO_4$  y Conductividad. En esta zona también se concentran gran cantidad de relaves mineros de diversa magnitud siendo los más importantes los cercanos a las estaciones M21 y M 19.

**Considerando lo anterior se infiere una correlación positiva entre la presencia de relaves mineros y contaminación difusa por  $SO_4$  y Conductividad eléctrica.**

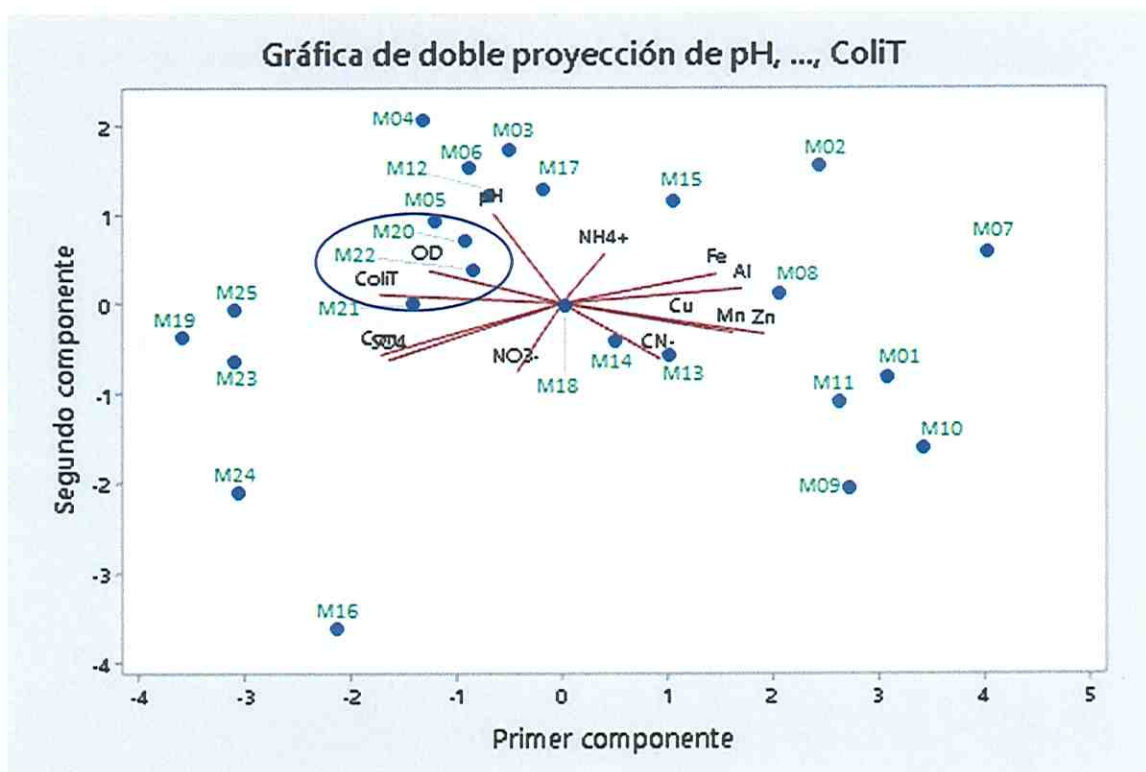
Gráfica de doble proyección de pH, ..., ColiT



### Centros urbanos y agricultura

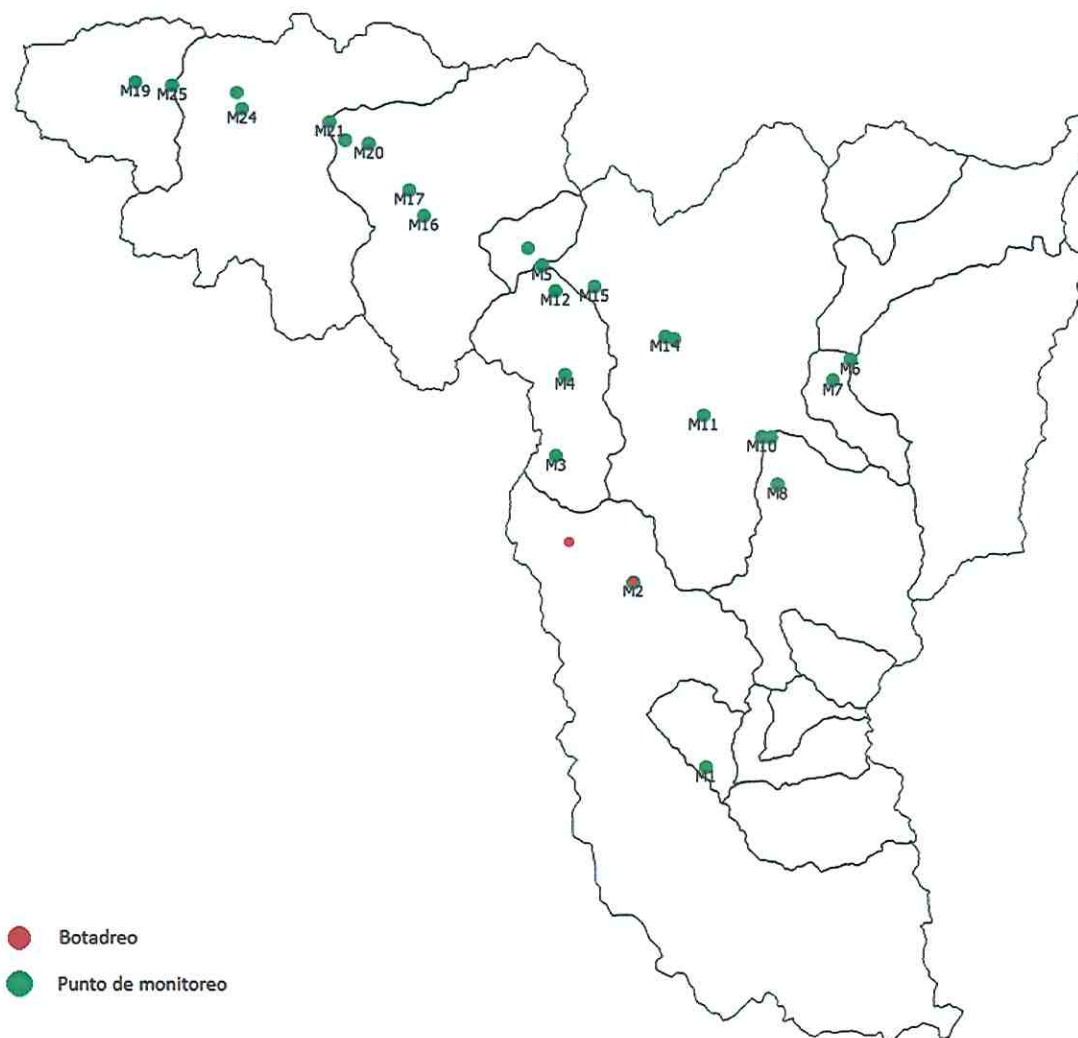
Por otro lado, las estaciones M20, M21, M22 (Vallenar) y M05 (Alto del Carmen) relacionan positivamente con los parámetros Coliformes Totales y Oxígeno disuelto. Coincidentemente en estas áreas se ubican importantes presiones asociadas a la presencia de agricultura intensiva, agroindustriales y sectores urbanizados.

Estos resultados no permiten hacer una distinción entre la influencia de actividades agrícolas y la presencia de sectores urbanizados, sin embargo, se puede establecer una relación entre el parámetro Coliformes Totales y la combinación de ambos tipos de contaminación difusa.



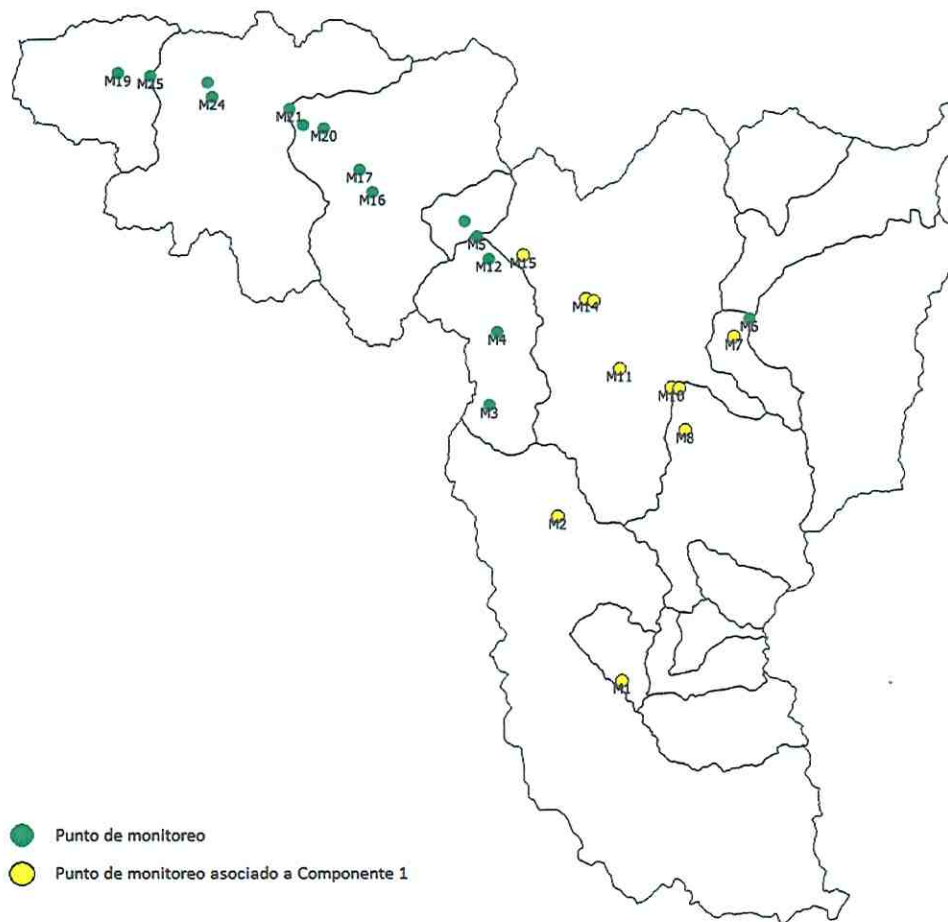
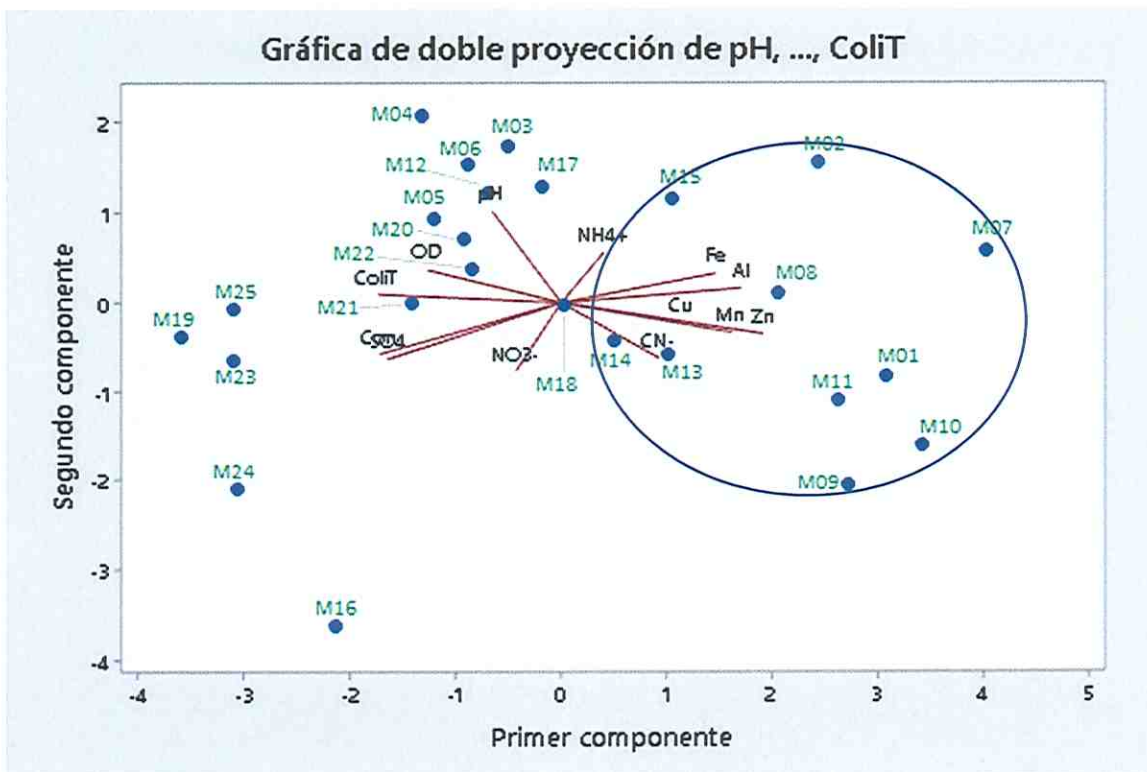
### Botaderos

M02 es el único punto de control asociado a botaderos (lugares especialmente destinados para recibir el material estéril de la mina a rajo abierto y los rípios que se obtienen al desarmar las pilas de lixiviación, <http://www.minmineria.gob.cl/>). Según los resultados del ACP este punto de control se relaciona fuertemente con los parámetros Fe, Al y en menor medida a Mn, Cu, Zn y CN-, lo anterior indica que dichos botaderos son potenciales fuentes difusas de estos metales, por lo que su afectación se ve reflejada en los puntos de control aguas abajo de éstos.



### Influencia geológica

Las estaciones que mantienen una relación positiva con el componente 1 (M01, M02, M07, M08, M09, M10, M11, M13, M14 y M15) se encuentran asociadas a cursos de agua cordilleranos con marcada influencia mineralógica natural. El único punto cordillerano que no se encuentra asociado al componente 1 es M6 (Río Laguna Grande) en el cual no se registran zonas de alteración relevantes y baja influencia geológica.



## Ganadería

De acuerdo a los resultados del ACP los puntos de monitoreo M16 y M24 se encuentran relacionados con el parámetro NO<sub>3</sub>. Al observar el catastro de fuentes difusas entregadas por la consultoría de fuentes difusas para el AGIES Huasco 2019 encontramos que cercano a ambos puntos se desarrollan actividades de cría de animales; M16 asociado a pastoreo de burros, caballos y cabras como única fuente potencial de contaminación difusa y por otro lado en M24 se desarrolla cría de cerdos (Agrosuper) y ganado particular de vacunos y equinos como principales fuentes potenciales de contaminación difusa.

Considerando lo expuesto es posible asociar el desarrollo de la actividad ganadera con la presencia de NO<sub>3</sub> en las aguas de la cuenca.

