

## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la Quebrada del Nueve a pocos metros de las Industrias Agrícolas de Bermejo S.A. (IABSA) del municipio de Bermejo. Se ubicó este sitio para el muestreo de las aguas residuales no tratadas provenientes del ingenio azucarero, con el objetivo de analizar y determinar la contaminación físico-química que existe en la Quebrada.

Estos muestreos se realizaron en la Época de No Producción-Mes de julio y Época de Producción-Mes de septiembre, se ubicaron puntos de muestreo aguas arriba a una distancia de 1750 m con referencia a la salida de aguas residuales no tratadas; y aguas abajo a una distancia de 390 m, con el fin de ver la variación de los parámetros después de la unión con las aguas residuales de la fábrica y la Quebrada en el PUNTO 2.

La recolección de muestras esta en base a la NB 64002, donde nos señala los procedimientos y otras indicaciones a seguir antes de llevar las muestras al laboratorio del CEANID, también se utilizó el Protocolo de monitoreo de agua de la facultad de ciencias del ambiente de la universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” (sistema de gestión de calidad – normativa técnica peruana ISO/IEC 17025), para la selección de los puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo.

A partir del análisis físico-químico de las muestras tomadas en la Quebrada del Nueve, durante el mes de julio y mes de septiembre, se obtuvieron los resultados de todos los parámetros asignados, y se determinó una alta contaminación en el tramo de estudio especialmente en los PUNTOS 2 y 3 correspondiente al mes de septiembre, debido a la presencia de materia orgánica proveniente del ingenio azucarero.

A su vez se realizó una comparación de valores de cada parámetro con el Anexo A-2 del RMCH y/o Anexo 13-C del RASIM, en donde nos señaló que los sólidos suspendidos totales fue el único parámetro que sobrepaso el límite permisible para descargas liquidas en el mes de julio; mientras que en el mes de septiembre los parámetros DBO5, DQO, Solidos suspendidos totales y pH, se sumaron a los parámetros fuera de los límites permisibles señalados.

Se determinó que las aguas de la Quebrada del Nueve en la *Época de No producción*, se encuentran dentro la CLASE C y en *la Época de Producción* están dentro de la CLASE D, por lo tanto se propone las siguientes medidas de mitigación, que consiste en la construcción de una planta de tratamiento (PTAR) formada por lagunas de estabilización para tratar las aguas residuales provenientes de Industria Azucarera.

## INTRODUCCIÓN

El uso consuntivo del agua, ha aumentado en los últimos años debido a la demanda de alimentos por parte de una población que crece exponencialmente. Con el aumento de la demanda, también asciende la explotación del recurso hídrico. Dicha explotación supone un deterioro ambiental y agotamiento de fuentes, a lo que se suma la contaminación hídrica causada por las aguas residuales, descargadas a cuerpos receptores sin tratamiento alguno. Pérez 2011 (citado en Valera, 2016). Por lo indicado anteriormente existe un aumento del problema relacionado con las aguas residuales sin ningún tratamiento alguno.

Por otra parte (Viracucha,2012) menciona que cierta cantidad de vertidos residuales generados por industrias azucareras en el Ecuador no son tratados adecuadamente. Son descargados a alcantarillas públicas o cauces de ríos, dejando que la naturaleza se encargue de degradar los desechos en forma natural aumentando la contaminación ambiental. Los ingenios azucareros crean una amplia contaminación ambiental, generando efluentes con alto contenido en materia orgánica y altos flujos de carga contaminante, ocasionando malestar dentro de la comunidad aledaña y perjudicando al medio ambiente.

La agroindustria es uno de los sectores que más demanda tienen en recursos hídricos, porque tiene trazabilidad en su producción, lo que quiere decir, que el consumo del recurso va desde la producción de los cultivos en campo, su modificación en la industria y su comercialización. El sector azucarero es uno de esos usuarios intensivos del agua. Este recurso abastece todos los procesos productivos y también como cuerpo receptor de las aguas residuales al final de los procesos de modificación de la caña. Pérez 2011(citado en Valera, 2016)

El consumo de agua en los ingenios es elevado, por lo que las descargas de agua residual se ven impactadas principalmente en la carga de DBO, DQO, pH, sólidos suspendidos totales y temperatura. Existen también aguas provenientes de condensadores y otros sistemas de intercambio energético que no son aprovechadas y que contribuyen a disipar el calor disminuyendo la eficiencia energética global del

sistema y contaminando el medio ambiente, así como también la contaminación que se genera en el proceso de la molienda por medio del uso de lubricantes, originando la mezcla de éste con bagazo y agua de la molienda. CMP+L, 2005(citado en Arreguin, 2011)

Los ingenios azucareros generan desechos como la cachaza, vinaza, bagazo y bagacillo además de las aguas de limpieza y en varios casos no cuentan con ningún tratamiento de efluentes líquidos y menos aún con lagunas de oxidación, en otros no funcionan o están fuera de servicio lo cual da lugar a que los desechos desemboquen en los ríos. Uno de los peores impactos de la depredación del medio ambiente es la contaminación del agua, entendiéndose este daño como la alteración de las propiedades físico-químicas y/o biológicas de ésta por sustancias ajenas de modo que produzca daño en la salud humana y el medio ambiente, medibles en la flora, fauna y otros materiales de utilidad y ornamentación (Kiswara, 2012 recuperado de PERIÓDICO LA PATRIA.)

Un estudio realizado en la Quebrada Del Nueve en 1996, señala que las Industrias Agrícolas de Bermejo S.A. (IABSA) han depositado todos sus desechos desde su inicio de labores, por lo cual varias organizaciones se reunirían con el fin de discutir el tema de la contaminación en la quebrada y dar solución a los efectos que esta ocasiona. (Foro boliviano sobre medio ambiente y Desarrollo, 1999)

En el municipio de Bermejo del Departamento de Tarija, se sitúa las Industrias Agrícolas de Bermejo S.A. (IABSA) la misma que se dedica a la potencial producción de azúcar entre otros, por lo cual este trabajo de investigación busca analizar y determinar la contaminación de la Quebrada Del Nueve en la época de no producción y época de producción del ingenio.

## **JUSTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

### **Justificación**

La falta de información de nuestras autoridades, responsables de la operaciones, mantenimiento y funcionamiento del ingenio hacia nuestra población, deja un vacío sobre los impactos que genera la actividad agroindustrial en el municipio de Bermejo;

exclusivamente en la Quebrada Del Nueve y con ello los efectos que se manifiestan en cada temporada.

Este trabajo tiende a obtener datos reales y confiables, mediante el muestreo y análisis físico-químico en el laboratorio del CEANID, el mismo que permitirá conocer el estado de las aguas de la Quebrada Del Nueve, producto de las descargas de IABSA, por medio de estos resultados se podrá comparar con los límites permisibles para descargas líquidas expresados en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) y posteriormente la Clasificación de la Quebrada del Nueve.

El presente trabajo de investigación, se justifica ya que mediante la clasificación de este cuerpo de agua en base a los parámetros físicos-químicos considerados, se propondrá medidas de mitigación, el cual será un gran aporte para el municipio de Bermejo y en especial para los habitantes que viven en las riberas de este curso de agua, de tal manera que se pueda minimizar los efectos que esta ocasiona.

### **Planteamiento del problema**

La Quebrada del Nueve perteneciente al Municipio de Bermejo, se ve afectada por el problema de descargas de aguas residuales no tratadas, provenientes de IABSA, ya que esta realiza sus operaciones a pocos metros de este cuerpo de agua. Esta labor afecta a los habitantes de la comunidad de arrozales, a su vez a los diferentes seres vivos que habitan aguas abajo del punto de descarga.

Dicha contaminación del agua causada por las actividades humanas es un fenómeno ambiental de importancia, el cual se inicia a producir desde los primeros intentos de industrialización, para transformarse luego en un problema tan habitual como generalizado.

### **Formulación del problema**

¿El efluente de la industria azucarera ha modificado los parámetros físico-químicos de las aguas de la Quebrada Del Nueve?

## **HIPÓTESIS**

¿La contaminación de la Quebrada Del Nueve provocada por las actividades de la industria azucarera superan los límites permisibles para descargas líquidas según el RMCH?

## **OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

### **Objetivo general**

Analizar y Determinar la contaminación físico-Química de las aguas de la “**Quebrada del Nueve**” que provoca el efluente de las Industrias Agrícolas de Bermejo S.A. (IABSA), en base a los parámetros considerados en el Anexo 13-B del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

### **Objetivos específicos**

1. Analizar el efluente de la fábrica en la “Quebrada del Nueve” en base a los parámetros establecidos por el Anexo 13-B (Potencial de Hidrogeno, Sólidos Totales, sólidos suspendidos totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Aceites y Grasas ) del sector para la clase molienda, según el RASIM.
2. Determinar a través del análisis físico-químico en laboratorio la contaminación de la “Quebrada del Nueve”.
3. Comparar los datos de laboratorio con los límites permisibles para descargas líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH).
4. Clasificar las aguas de la “Quebrada del Nueve” según el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH).
5. Proponer medidas de mitigación en función a los resultados obtenidos en laboratorio.