



## **PLAN DE PRODUCCIÓN LIMPIA Y DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS EN PROLESUR S.A. LOS LAGOS**

**EDUARDO AQUILES VERDUGO GÓMEZ**  
**INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

Prolesur S.A. es una empresa que produce una amplia variedad de quesos, ubicada a orillas del Río San Pedro en el pueblo de Los Lagos en la Décima Región del país. Diariamente la empresa dispone de sus Residuos Industriales Líquidos (Riles) arrojándolos sin previo tratamiento al río, lo que produce niveles de contaminación por sobre la norma establecida, que para el caso de Prolesur corresponde al Decreto Supremo N° 90 del año 2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

La empresa es Fuente Emisora y se debe regir por la Tabla N° 2 del decreto que establece los límites máximos de contaminación y tiene plazo para regularizar su situación hasta el 30 de septiembre del 2006.

Luego de realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra Prolesur, se encontró que la empresa presenta problemas de sobreconsumo de agua, principalmente en el agua utilizada en los lavados realizados en la planta y de sobrecarga en el principal contaminante para las empresas lácteas, la DBO<sub>5</sub>, donde mensualmente se arrojan en promedio más de 150.000kg de este parámetro contaminante, donde el principal aportante es el subproducto conocido como permeato (subproducto generado por la ultrafiltración del suero de la leche) y que representa el 77% de la carga total.

Para solucionar este problema, luego de realizar un diagnóstico, se planteó a la empresa la implementación de un Plan de Producción Limpia, donde en primer lugar se apunta a reducir los contaminantes en el origen, luego a reutilizar o reciclar el agua, materias primas y subproductos, y finalmente realizar un control en una planta de tratamiento mediante la aplicación de operaciones físicas, químicas o biológicas.

Se plantearon a la empresa 8 propuestas de producción limpia que finalmente logran reducir la carga en un 78% y el consumo del agua en un 10,3%, donde la más importante es la Propuesta 2 que apunta a la total reducción del permeato como contaminante utilizándolo como materia prima para un nuevo producto, estas propuestas tienen un período de recuperación de 1 a 2,3 años.

El diseño de la planta de tratamiento se realizó en conjunto con una consultora de Santiago planteando un sistema biológico innovador llamado Sistema Tohá, que se caracteriza por sus bajos costos de mantención.

Se evaluaron 3 escenarios, de los cuales el único rentable resultó ser el de la aplicación de la totalidad de la propuestas en conjunto con la instalación de una planta de tratamiento, donde se obtuvo una VAN de \$33.727.917 y una TIR del 17%, considerando una tasa de descuento del 13% y un impuesto a las utilidades del 15%. Por lo que finalmente esta es la mejor opción para la empresa para poder controlar la contaminación y no recibir multas o futuras clausuras de la planta, donde se estima un flujo neto sobre los 44 millones de pesos y una inversión aproximada de 205 millones de pesos.