

RESUMEN

El presente proyecto de grado, DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES PARA LA CERVECERIA “CERVEUSUR S.R.L.” EN UN REACTOR UASB. Está basado en la descripción del proceso de una industria cervecera en el Departamento de Tarija - Provincia Cercado-Distrito de Santa Ana con la razón social de “CERVEUSUR S.R.L.”. En la descripción se detalla los diferentes procesos para elaborar la cerveza; desde la recepción de la materia prima (malta y arrozillo), elaboración del mosto, fermentación, reposo: filtración y envasado hasta obtener el producto final, cerveza en botella.

Sin embargo, en todos estos procesos se genera aguas residuales industriales.

A fin de cumplir con los requerimientos actuales de parámetros emitidos según la Norma Boliviana NB-512, la Ley del medio Ambiente (Ley 1333) y el Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM). Para las descargas de aguas residuales, las industrias incluyendo las cerveceras se adecuan a las normas realizando tratamientos preliminares.

Las aguas residuales de las cervecerías se componen de los siguientes efluentes parciales provenientes de:

Elaboración del mosto, Fermentación, Almacenamiento / maduración, Filtración, Envasado, etc.

Para cumplir con los parámetros dados según normativa se propone en el presente trabajo como objetivo principal diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales de la industria en un reactor UASB, ya que se caracteriza por un elevado contenido de carga contaminante, de tal manera implementando dicho sistema para poder mitigar esta carga orgánica e inorgánica en el efluente.

Para esto, como primer paso a seguir se realizó la evaluación de la cantidad y la calidad de los efluentes generados por la planta cervecera tomando muestras de una línea de producción, donde se llevó las muestras para su análisis de las características

fisicoquímicas, al Laboratorio CEANID “Centro de Análisis Investigación y Desarrollo”. Con los parámetros obtenidos se demostró que si existe una carga de contaminante considerable.

Con los parámetros fisicoquímicos obtenidos y el caudal promedio seleccionamos la mejor alternativa de las tecnologías para el sistema de tratamiento de aguas residuales industriales para la cervecería, basado en los siguientes procesos:

- Cribado, como pretratamiento.
- Sedimentador rectangular, como tratamiento primario.
- Tanque de homogenizador, como alimentador de los reactores.
- Dos unidades de reactores UASB, como tratamiento secundario.

La tecnología de la digestión anaerobia presenta ventajas frente a otros procesos de tratamiento en relación de eficiencia técnica y económica.

El sistema de tratamiento de aguas residuales industriales estará localizado detrás de la industria cervecera “CERVEUSUR S.R.L”, para ello la industria dispone un área alrededor de 100 m². Este sistema de tratamiento tendrá una capacidad de 9700 litros/día, en cuanto al aspecto económico para la implementación, el costo de inversión total esta alrededor de 180066,20 Bs, el material a emplear para la construcción es accesible y disponible en el mercado local.

Al concluir el presente trabajo, se espera haber contribuido positivamente en la tarea de mitigar la elevada carga contaminante del efluente en la industria de cervecera “CERVEUSUR S.R.L.”, por la consiguiente cumplir con las normativas ambientales vigentes del Estado Plurinacional de Bolivia aportando en buen uso y velando por la conservación del recurso natural hídrico.

INTRODUCCION

Antecedentes

La mayoría de las actividades humanas que utilizan agua generan aguas residuales. A medida que crece la demanda global de agua, el volumen de aguas residuales generadas y su nivel de contaminación se encuentran en constante aumento en todo el mundo (UNESCO,2017).

En todos los países, excepto los más desarrollados, la mayor parte de las aguas residuales se vierte directamente al medio ambiente sin un tratamiento adecuado. Esto tiene repercusiones negativas en la salud humana, la productividad económica, la calidad de los recursos de agua dulce ambiental y los ecosistemas.

En promedio, los países de ingresos altos tratan cerca del 70% de las aguas residuales municipales e industriales que generan. Este promedio cae a un 38% en los países de ingresos medios-altos y a un 28% en los países de ingresos medios-bajos. En los países de ingresos bajos solo el 8% recibe algún tratamiento. Estos valores afirman que aproximadamente, en el mundo, más del 80% de las aguas residuales son vertidas sin tratamiento alguno (UNESCO,2017).

Las aguas residuales también pueden ser **una fuente rentable y sostenible de energía, nutriente y materia orgánica, entre otros subproductos útiles**. Los potenciales beneficios de la extracción de dichos recursos van mucho más allá de la salud humana y medio ambiente, con posibles repercusiones en la seguridad alimentaria y energética, así como también en la mitigación del cambio climático. En el contexto de una economía circular, donde se busca un equilibrio entre el desarrollo económico, la protección de los recursos naturales y la sostenibilidad ambiental, las aguas residuales constituyen un recurso abundante y valido¹.

En muchas partes de Bolivia también se empieza a realizar el tratamiento de efluentes industriales para minimizar el impacto ambiental.

La planta Huari de la Cervecería Boliviana Nacional (CBN), cumple con su responsabilidad social y cuida el medio ambiente, pues reducen su carga orgánica a

¹ UNESCO (2017)

través de la descontaminación que realiza a sus aguas, antes de que éstas se viertan a los ríos.

El trabajo que realizan se basa en dos enfoques: “producción responsable”, que contempla el uso eficiente de recursos, tales como el agua y la reducción de su huella de carbono, y “la generación de negocios inclusivos”, enfocada principalmente al reciclaje de sus subproductos y residuos (ALARCON CORINA,2014).

En ese sentido, bajo el compromiso que tiene la CBN con la preservación del medio ambiente, han previsto invertir 14,8 millones de dólares en la construcción de 4 plantas de tratamiento de efluentes en el país. La Cervecería Boliviana Nacional (CBN) inauguró el 22 de marzo del 2012 en Cochabamba “Taquiña” su Planta de Tratamiento de Efluentes como parte de su compromiso de Responsabilidad Social Empresarial en el cuidado del medio ambiente y en el uso racional del agua (Periódico La Patria en línea,2013).

Las plantas de tratamiento de efluentes en las industrias cerveceras están integradas por un sistema anaeróbico y aeróbico que posee reactores de circulación interna y mejoran la gestión dando como resultado una producción más limpia en la industria y acompañando el manejo de residuos líquidos y la optimización en el consumo de agua y energía.

Todas las plantas que se encuentran distribuidas en el país realizan similar acción de protección a las aguas, pues cada una posee una planta de tratamiento².

² ALARCON CORINA RUBEN L (2014)

OBJETIVOS.

Objetivo general

Diseñar un sistema de tratamiento aguas residuales industriales para la Cervecería “CERVEUSUR S.R.L.” en un reactor UASB, en la ciudad de Tarija-Bolivia

Objetivos Específicos

- Comparar los parámetros necesarios mediante la Norma Boliviana NB-512 y la Ley del Medio Ambiente (Ley 1333) para establecer las características: físicas, químicas, del agua residual de la cervecería.
- Evaluar la calidad y cantidad de las aguas residuales de la industria.
- Fundamentar la elección del reactor UASB para el sistema de tratamientos de aguas residuales industriales.
- Diseñar el proceso de tratamiento de las aguas industriales.
- Estimar la inversión necesaria para implementar el sistema de tratamiento.

Justificación

El medio ambiente por muchos años ha sido descuidado y maltratado por la actividad antrópica, tanto a nivel doméstico, empresarial como industrial. El proceso del desarrollo e implementación de las industrias, llevo asociado un concepto de favorecer el proceso productivo sin tomar en cuenta el cuidado del medio ambiente, pero en la medida que las industrias y empresas crecen, son mayores los niveles de contaminación por el vertimiento de residuos líquidos que no son tratados adecuadamente, lo que deriva en daños al ambiente y se refleja en la calidad de vida de las personas.

El tratamiento de aguas residuales industriales es de gran importancia esto debido a que el agua no debe considerarse como un residuo a eliminar, si no como un recurso a tratar.

En el Departamento de Tarija las industrias que trabajan con este recurso hídrico de vital importancia deben implementar un sistema de tratamiento de sus aguas residuales.

La industria cervecera, **CERVECERÍAS UNIDAS DEL SUR “CERVEUSUR S.R.L.”**, durante su producción presenta aguas residuales con contenido de sustancias contaminantes; estas aguas provienen de las distintas etapas del proceso de elaboración de la cerveza.

En la siguiente Tabla 1 se observa los parámetros de las aguas residuales de la industria cervecera “CERVEUSUR” que son vertidos al cauce del río Santa Ana, comparados con los límites permisibles establecidos.

Tabla 1. Parámetros de las aguas residuales de la Industria Cervecera “CERVEUSUR S.R.L.”

PARAMETROS	UNIDADES	AGUA RESIDUAL	LIMITES PERMISIBLES	REFERENCIA DE LOS LIMITES
Temperatura	°C	30	45	LMA 1334
pH		5,43	6,5 - 8,5	LMA 1333
DBO5	mg/l	880	300	LMA 1333
DQO	mg/l	1430	375	LMA 1333
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	5572	500	LMA 1333
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	5668	500	RASIM-RAI
Grasas y Aceites	mg/l	15	10	LMA1333
Nitrogeno	mg/l	44,88	4	LMA1334
Fosfato	mg/l	41,63	2	LMA 1333

Fuente: CEANID (2020)

Nota

LMA: Ley del Medio Ambiente

RASIM-RAI: Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero- Reglamento Ambiental Industrial.

La planta cervecera “CERVEUSUR S.R.L.” actualmente no cumple con su totalidad de los límites permisibles , de acuerdo a la gestión ambiental establecida por el

Ministerio de Desarrollo y como consecuencia de la promulgación de la Ley de Medio Ambiente N° 1333 y su Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, requiere el estudio del diseño e implementación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales, para ajustar la calidad del agua vertida a las especificaciones legales y cumplir con los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico de Lanzamiento de Efluentes Industriales en el Alcantarillado Sanitario, “Normativas Boliviana NB-512 y el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero RASIM-RAI”

Por esta razón la disponibilidad y la responsabilidad de la empresa industrial **“CERVEUSUR S.R.L”** con las políticas de acción y compromiso con el Medio Ambiente. Empezara a gestionar los recursos para el estudio del diseño e implementación del sistema de tratamiento de las aguas residuales, donde se pretende mitigar los impactos ambientales, de tal manera que se encuentre dentro de las normas ambientales para conservar el ecosistema.

