

**FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercia 2.5 Colombia”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO: Propuesta de diseño de una planta de tratamiento de agua residual por zanjón de oxidación para el casco urbano del municipio de Vélez Santander.

AUTOR (ES): Galeano Nieto Lady Johana, Rojas Ibarra Vivian Daniela.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Santamaría Felipe.

MODALIDAD: Trabajo de investigación.

PÁGINAS: 111 **TABLAS:** 33

FIGURAS: 11 **ANEXOS:** 5

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

- 1. GENERALIDADES**
- 2. DISEÑO METODOLOGICO**
- 3. CONCLUSIONES**
- 4. RECOMENDACIONES**

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

DESCRIPCIÓN: El municipio de Vélez Santander tiene una gran necesidad de tratar las aguas residuales ya que no existe ningún sistema que trate estas aguas, por consecuencia, las quebradas donde son vertidas las aguas residuales del alcantarillado del municipio, presenta un alto nivel de contaminación.

En el presente trabajo se plantea el diseño hidráulico de una planta de tratamiento de agua residual por zanjón de oxidación, para la remoción del 80% de carga de DBO y solidos suspendidos totales en el efluente final para el casco urbano del municipio de Vélez Santander con el respectivo manual de operaciones y mantenimiento de la PTAR.

METODOLOGÍA: Para el diseño se empleó la metodología del reglamento de la comisión reguladora de saneamiento y agua potable RAS 2000 y los principios de diseño del libro de tratamiento de aguas residuales de Jairo Alberto Romero Rojas 2002 , donde se aplicaran los dos tipos de tratamientos que son tratamiento primario) y tratamiento secundario y finalmente aplicación de lecho de lodos, donde la selección para cada etapa de tratamiento dependió de las necesidades, características de la zona y costos óptimos para su realización, operación y mantenimiento.

PALABRAS CLAVE: CRIBADO, DBO, PTAR, RECURSO HÍDRICO, SEDIMENTADOR, ZANJÓN DE OXIDACIÓN.

CONCLUSIONES:

- Con el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se pretende minimizar los índices de contaminación ambiental y la carga contaminante de las quebradas del municipio de Vélez Santander, también, mejorar el saneamiento básico de la región y la calidad de vida de los habitantes disminuyendo las enfermedades presentadas por las aguas no tratadas y así contribuir al mejoramiento de los recursos hídricos del país.
- La planta de tratamiento de agua residual por zanjón de oxidación brinda grandes beneficios como su eficiencia de operación en cuanto al uso de energía dando como resultado la reducción de consumo de electricidad, para este tipo de tecnologías y, por lo tanto, es una gran alternativa económica en poblaciones medianas.
- Se puede concluir que el diseño de la planta de tratamiento de agua residual para el municipio de Vélez Santander se centra en el cálculo hidráulico y de comportamiento biológico por lo tanto no se enfoca en un diseño estructural ya que esta no está determinada por elementos unitarios de grandes dimensiones, para su construcción se puede utilizar diferentes materiales presentes en el mercado.
- La estructura del desarenador cumple con los parámetros de diseño establecidos de acuerdo al método utilizado, el tiempo de retención de las partículas es de 47,1 minutos, cuenta con una carga hidráulica de 45,85 (m³/m². día).

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



- El zanjón de oxidación cuenta con dos cepillos de 7 m de longitud a una sumergencia de 30 cm con respecto a la lámina de agua, el zanjón tiene un área grande ya que el caudal de diseño es de 148 l/s y la población proyectada para el año 2041 es de 12664 habitantes.
- El tanque de sedimentación secundaria para la PTAR de Vélez es de sección circular, el tiempo de retención dentro de él es de 2h, cuenta con un sistema de recirculación para mantener la tasa de microorganismos alta, la relación de recirculación es del 33%.
- La PTAR cuenta con un tratamiento de lodos por medio de lechos de secado en el cual facilitan el manejo de los lodos ya que por medio del secado se consigue reducir el peso y volumen de los lodos y así disminuir el costo del transporte al sitio de disposición, también requiere un consumo de energía bajo, el lecho de secado está dividido en cuatro patios y tiene un tiempo de retención de lodo de 15 días.
- Un sistema de manejo de aguas residuales por su naturaleza propia siempre va a presentar algún tipo de olor, pero con la adecuada operación y las labores de mantenimiento continuo, además de la implementación de cerca viva, se pueden mitigar considerablemente.
- El manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, resulta una herramienta de consulta fácil para el operador ya que permitirá tener las bases necesarias para controlar los tiempos de mantenimientos y operación de cada elemento de la PTAR.
- Con la implementación correcta del manual de operación se garantizará un buen funcionamiento de cada una de las estructuras que conforman la PTAR por lo tanto se sugiere un programa de capacitación para reforzar, ampliar y actualizar los conocimientos adquiridos por parte del operario de la planta.

FUENTES:

ACUEDCUTO, AGUA Y ALCANTARILLADODE BOGOTA. 2016. Acueducto, agua y alcantarillado de Bogota. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gLw2DfYHMPIwN_cyMXA09HV1cLM2MTJ5MgE6B8pFm8s7ujh4m5j4GBv1GYgYGRn2lwoEFosLGBpzEB3eEg_-DrB8kb4ACOBvp-

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Hvm5qfoFuREGWSaOigAls6kp/dl3/d3/L0IDU0IKSWdra0EhIS9JTIJBQUlpQ2dBek15cUEh.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. 2016. Bogota Juridica Digital. [En línea] 6 de abril de 2016. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>.

ALCALDIA VELEZ -SANTANDER. 2016. Alcaldía de Vélez - Santander. [Online] Mintic, Abril 2016. [Cited: Abril 5, 2016.] http://www.velez-santander.gov.co/informacion_general.shtml.

ANDREO, Marisa. 2011. Conicet mendoza. [Online] 2011. [Cited: Abril 4, 2016.] <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/DBO.htm>.

BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL. 2016. Procesos Blo. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://procesosbio.wikispaces.com/Sedimentaci%C3%B3n>.

CASTAÑEDA, Yaned Cristina Grandas. 2012. Plan de desarrollo municipio de vélez 2012-2015. [Online] Marzo 21, 2012. [Cited: Abril 4, 2016.] http://www.velez-santander.gov.co/apc-aa-files/61323233383236626632653866386264/PLAN_DE_DESARROLLO_VELEZ_SANTANDER_VERSION_1.pdf.

CISNEROS JIMÉNEZ, Blanca Elena. 2008. Teorema ambiental. [En línea] 01 de abril de 2008. <http://www.teorema.com.mx/agua/antecedentes-de-la-contaminacion-del-agua/>.

COMISION Y REGULACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO. 2016. CRA. [Online] Abril 4, 2016. [Cited: Abril 4, 2016.] http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/3._presentaciondocumento_tecnico.pdf.

COMISIÓN ESTATAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TIJUANA. 2009. Cuidoelagua.org. [En línea] 2009. [Citado el: 4 de Abril de 2016.] <http://www.cuidoelagua.org/empapate/aguaresiduales/aguasresiduales.html>.

CONSULTORIBUS S.A DE C.V. 2016. Consultoribus. [Online] kadasoftware, 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.]

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



http://consultoribus.com.mx/site/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=104.

COPESA S.A. 2009. Icarito. [Online] 2009. [Cited: Abril 7, 2016.] <http://www.icarito.cl/2009/12/bacteria-coliformes-y-bacteria-asesina.shtml/>.

CULMA, Darwin. 2016. Academia. [Online] 2016. [Cited: Abril 4, 2016.] http://www.academia.edu/8245466/SANEAMIENTO_BASICO.

DAGA. 2016. Daga equipment. [Online] 2016. [Cited: Octubre 10, 2016.] <http://www.dagaequipment.com/products/sistemas-de-aeracion.html>.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. 6. DANE. [Online] Mayo 2016, 6. [Cited: Abril 5, 2016.] http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/68861T7T000.PDF.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. 2002. DNP. DNP. [Online] 2002. [Cited: Julio 14, 2016.] <https://www.dnp.gov.co/Paginas/inicio.aspx>.

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO. 2000. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA. [Online] Noviembre 2000. [Cited: Mayo 16, 2016.] http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/3._presentaciondocumento_tecnico.pdf.

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE EL ROSAL. 2016. El Rosal E.S.P. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://www.elrosalsaesp.com.co/>.

ENDESA ENERGIA. 2016. Twenergy. [Online] 2016. [Cited: Abril 4, 2016.] <http://twenergy.com/co/a/el-tratamiento-de-aguas-residuales-en-colombia-1142>.

FOLLETO INFORMATIVO DE TECNOLOGÍA DE AGUAS RESIDUALES: ZANJAS DE OXIDACIÓN. EPA. 1999. Washington D.C., : United States Environmental Protection Agency, 1999, Vol. 1. 832-F-00-013.

GIL, Bustamante Antonio. 2016. Serquimsa ingenieria transparente. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://www.serquimsa.com/consideraciones-sobre-el-diseno-del-floc/>.

STEIN, Robert M. 2006. Investigation of oxidation ditch: performance in treatment of domestic wastewater. Charlotte, North Carolina : Aware Environmental Inc, 2006, Vol. 1.

LENNTech. 2016. Lenntech. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://www.lenntech.es/floculacion.htm>.

LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES. 2014. SIAPA. [Online] Febrero 2014. [Cited: Abril 5, 2016.] http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2004. Minvivienda. [Online] Junio 2004. [Cited: Octubre 3, 2016.] http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PLAN_NACIONAL_DE_MANEJO_DE_AGUAS_RESIDUALES_MUNICIPALES_EN_COLOMBIA.pdf.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2004. Plan nacional de manejo de aguas residuales municipales en Colombia. Bogotá : s.n., 2004.

PEREZ, Julian. 2012. Definicion.DE. [Online] 2012. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://definicion.de/afluente/#ixzz4OJVboRMZ>.

RODRIGUEZ, Carlos Hernan. 2007. IDEAM. [Online] Diciembre 28, 2007. <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Demanda+Qu%C3%ADmica+d e+Ox%C3%ADgeno..pdf/20030922-4f81-4e8f-841c-c124b9ab5adb>.

ROMERO, Rojas Jairo Alberto. 2006. Purificación del agua. Bogotá : Escuela colombiana de ingeniería, 2006. 9588060664.

—. 2002. *Tratamiento de aguas residuales teoría y principios de diseño*. Bogotá : Escuela colombiana de ingeniería, 2002. 958-8060-13-3.

SPERLING, Marcos Von. 2014. Lodos Activados, principios del tratamiento biológico de aguas residuales. San Juan de Pasto : Universidad de Nariño, 2014. 978-958-8609-72-0.

SPINELLI, Mónica. 2016. Conicet. [Online] 2016. [Cited: Octubre 3, 2016.] <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Efluentes.htm>.

BAARS, J.K. 2001. The use of oxidation ditches for treatment of sewage from small communities. U.S.A : Bull. Org. mond. Santé, 2001, Vol. 1. 465-474.

UNAD. 2016. UNAD. [Online] 2016. [Cited: Abril 4, 2016.] http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301332/contLinea/leccin_1_procesos_aero_bios.html.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA DE 1991. 1991. Constitucion politica de Colombia de 1991. Bogota : s.n., 1991.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE . 1996. Lineamientos de politica para el manejo integral del agua. Bogota : s.n., 1996.

DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. 2012. Informe técnico sobre sistema de tratamiento de aguas residuales en colombia linea de base 2010. Bogota : s.n., 2012.

EL ESPECTADOR. 2016. El Espectador. [En línea] 15 de abril de 2016. <http://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-se-raja-el-tratamiento-de-aguas-residuales-articulo-403802>.

LISTA DE ANEXOS:

Anexo A. Estudio físico- químico de los vertimientos.

Anexo B. Rotores del zanjón.

Anexo C. Esquema general de la planta.

Anexo D. Esquema de cortes de la planta.

Anexo E. Manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Vélez.