

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

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

LICENCIA CREATIVE COMMONS:

Atribución	<input type="checkbox"/>	Atribución no comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	Atribución no comercial sin derivadas	<input type="checkbox"/>
Atribución no comercial compartir igual	<input type="checkbox"/>	Atribución sin derivadas	<input type="checkbox"/>	Atribución compartir igual	<input type="checkbox"/>

AÑO DE ELABORACIÓN: 2020

TÍTULO: Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de curtiembre con carbon activado modificado con nanopartículas magnetizadas

AUTOR (ES): Angulo Garcia, Laura Daniela y Molina Suarez, Juan Daniel

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Marimón Bolivar, Wilfredo

MODALIDAD:

Ejemplo: Trabajo de investigación

PÁGINAS:	78	TABLAS:	8	CUADROS:	0	ILUSTRACIONES:	10	ANEXOS:	0
-----------------	-----------	----------------	----------	-----------------	----------	-----------------------	-----------	----------------	----------

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO
JUSTIFICACIÓN
ANTECEDENTES
MARCO TEÓRICO
MARCO LEGAL
OBJETIVOS



METODOLIGÍA
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN
CONCLUSIONES
REFERENCIAS

DESCRIPCIÓN:

Se plantea el diseño de una planta de tratamiento con el fin de reutilizar el agua de las curtiembres en esta misma industria, analizando diferentes proyecciones cambiando las variables del diseño de los mismos en los software, viendo las variaciones en la calidad del agua para finalmente diseñar una columna de absorción.

METODOLOGÍA:

Se planteo el diseño implementando el software GPS-X 7.0, donde se variaron los parametros de entrada de los clarificadores y los aireadores, con el fin de determinar la proyeccion mas economica y factible que diese una calidad de agua optima para la reutilización de la misma.

Tras esto, con los parametros finales se ingresa al software Fast 2.0, el cual permite determinar la eficiencia de la columna de adsorción para la remoción del contaminante objetivo (cromo) partiendo de 4 materiales carbon activado granular y en polvo, junto a carbon activado granular y en polvo modificados magneticamente con las nanopartículas sintetizadas.

Finalmente se realiza el diseño de la columna de absorcion para este sistema de tratamiento.

PALABRAS CLAVE: NANOPARTÍCULAS, CURTIEMBRES, REUTILIZACIÓN, CARBÓN ACTIVADO, CROMO, DISEÑO Y PLANTA DE TRATAMIENTO.

CONCLUSIONES:

- Tras la determinación de los parámetros fisicoquímicos del agua residual de curtiembre, y los valores máximos aceptados por norma, con forme a los valores obtenidos en la Tabla 5, la reutilización de esta agua, es aceptable y cumple con los parámetros para su reusó en la misma industria de las curtiembres.



- Se observa tras los análisis realizados que la modificación del carbón activado tanto en su presentación granular como en polvo, que las nanopartículas empleadas, mejoran la remoción de metales pesados, en este caso en concreto el cromo, reduciendo sus altas concentraciones a parámetros máximos aceptados para el reúso del agua.
- Con la realización de la modificación de los carbones activados tanto en polvo como granular, se puede observar en las gráficas 7 y 8, el cómo estas se saturan de contaminante con una mayor velocidad, este fenómeno garantiza mayores remociones del contaminante aunque repercute en que para el diseño del filtro, las cantidades de material sean elevadas, con el fin de garantizar los 3 años de vida útil.
- Conceptualmente, al no tener datos de laboratorio, para el diseño de la columna a partir de datos experimentales, el método de la relación y balance de masas, da una aproximación y diseño eficiente y óptimo, cumpliendo con todas las condiciones establecidas y garantizando la remoción del contaminante a los valores esperados por norma.
- Con la búsqueda de reutilizar un porcentaje del caudal total consumido por una curtidora de cueros, se genera la disminución de caudales contaminados vertidos a los cuerpos de agua, reduciendo así un poco la contaminación de los mismos, dando beneficios tanto ambientales como económicos a las curtidoras, tras la disminución de los consumos generales de agua potable utilizada.



FUENTES:

Agua | Naciones Unidas. , 2017.

AMBIENTE, M. de, 2015. *Resolucion_631_de_2015_vertimientos_minambiente.pdf*. 2015. S.l.: s.n.

ARTUZ, L.A., MARTÍNEZ, M.S. y MORALES, C.J., 2011. Las industrias curtiembres y su incidencia en la contaminación del río Bogotá. *Isocuenta*, vol. 1, no. 1, pp. 43-53. ISSN 2145-1419.

Calidad del agua - IDEAM. , 2012.

CARRIAZO, J.G., SAAVEDRA, M.J. y MOLINA, M.F., 2010. Adsorption properties of an activated carbon and determination of Langmuir's equation using low cost materials. *Educacion Quimica* [en línea], vol. 21, no. 3, pp. 224-229. ISSN 18708404. DOI 10.1016/S0187-893X(18)30087-9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30087-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30087-9).

CARVAJAL-BERNAL, A.M., GÓMEZ-GRANADOS, F., GIRALDO, L., MORENO-PIRAJÁN, J.C., BALSAMO, M. y ERTO, A., 2020. Kinetic and thermodynamic study of n-pentane adsorption on activated carbons modified by either carbonization or impregnation with ammonium hydroxide. *Microporous and Mesoporous Materials*, vol. 302, no. March. ISSN 13871811. DOI 10.1016/j.micromeso.2020.110196.

CASTELLÓ TORRE, L. y CASTELLÓ TORRE, L., 2017. Diseño de una columna de adsorción. [en línea], Disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/93468/CASTELLÓ - Diseño de un sistema de adsorción para la eliminación de colorantes presentes en disol....pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/93468/CASTELLÓ%20-%20Diseño%20de%20un%20sistema%20de%20adsorción%20para%20la%20eliminación%20de%20colorantes%20presentes%20en%20disol....pdf?sequence=1).

CEPIS/OPS-Informe técnico sobre minimización de residuos en una curtiembre. , [sin fecha].

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA)., 1999. Guía para el control y la prevención de la contaminación industrial : curtiembre. ,

DELGADILLO, O., CAMACHO, A. y ANDRADE, M., 2010. *1. A cleaner causes a mob to undergo two displacements on a floor. If the resultant displacement has a magnitude of 120 cm and is directed at an angle of 55*. S.l.: s.n. ISBN 9789995476625.

Determinación de As (III) y As (V) en aguas naturales por generación de hidruro con detección por espectrometría de absorción atómica. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, 2003. vol. 34, no. 3, pp. 133-147. ISSN 1015-8553.

EL-SHERIF, I.Y., TOLANI, S., OFOSU, K., MOHAMED, O.A. y WANEKAYA, A.K., 2013. *Polymeric nanofibers for the removal of Cr(III) from tannery waste water*. 2013. S.l.: s.n.

ELAHI, A. y REHMAN, A., 2018. Multiple metal resistance and Cr⁶⁺ reduction by bacterium, *Staphylococcus sciuri* A-HS1, isolated from untreated tannery effluent. *Journal of King Saud University - Science* [en línea], ISSN 10183647. DOI 10.1016/j.jksus.2018.07.016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2018.07.016>.

GOUTAMA, S.P., SAXENAB, G., SINGHC, V., YADAVA, A.K., BHARAGAVAB, R.N. y KHEM B. THAPAA,



2018. *Green synthesis of TiO₂ nanoparticles using leaf extract of Jatropha curcas L. for photocatalytic degradation of tannery wastewater.* 2018. S.l.: s.n.

HUBER, D., 2008. *Iron Nanoparticles.* 2008. S.l.: s.n.

IRAWAN, C., NATA, I.F. y LEE, C.K., 2019. Removal of Pb(II) and As(V) using magnetic nanoparticles coated montmorillonite via one-pot solvothermal reaction as adsorbent. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 7, no. 2. ISSN 22133437. DOI 10.1016/j.jece.2019.103000.

ISLAM, M.R., 2018. EFFECTS OF RELOCATION OF TANNERY INDUSTRIES FROM HAZARIBAGH ON WATER QUALITY OF BURIGANGA RIVER. , vol. 10, no. 2, pp. 1-15.

KANAGARAJ, J., CHANDRA BABU, N.K. y MANDAL, A.B., 2008. Recovery and reuse of chromium from chrome tanning waste water aiming towards zero discharge of pollution. *Journal of Cleaner Production*, vol. 16, no. 16, pp. 1807-1813. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2007.12.005.

KARELYS SÁNCHEZ, GILBERTO COLINA, MARÍA PIRE, ALTAMIRA DÍAZ, S.C., 2013. Capacidad de adsorción del carbón activado sobre cromo total proveniente de los desechos de tenerías. [en línea]. [Consulta: 9 mayo 2020]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702013000100007.

KATHURIA, V., 2006. Controlling water pollution in developing and transition countries - Lessons from three successful cases. *Journal of Environmental Management*, vol. 78, no. 4, pp. 405-426. ISSN 03014797. DOI 10.1016/j.jenvman.2005.05.007.

KIBRIA, G., 2013. Relation between Hazaribagh Tannery Industry Development and Buriganga River Pollution in Bangladesh Banani Biswas and Takeshi Hamada. *International Journal of Environment*, vol. 2, no. 2, pp. 117-127.

La importancia de reutilizar el agua | Sostenibilidad para todos. , 2018.

MÁLAGA TELLO, P., 1991. El sector textil en Colombia. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, no. 2295, pp. 3039-3046. ISSN 0214-8307.

MARIMÓN-BOLÍVAR, W. y GONZÁLEZ, E.E., 2018. Green synthesis with enhanced magnetization and life cycle assessment of Fe₃O₄ nanoparticles. *Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management*, vol. 9, pp. 58-66. ISSN 22151532. DOI 10.1016/j.enmm.2017.12.003.

MEDIO, E.L., DIRECTORES, A., CAPÍTULO, D., SPIEGEL, J. y MAYSTRE, L.Y., 2008. CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL. . S.l.:

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2010. Resolución 1207 de 2014. *Diario Oficial*, vol. 49242, pp. 1-18.

MINISTERIO DE VIVIENDA, C. y T.C., 2017. *0330 - 2017.Pdf.* 2017. S.l.: s.n.

MOLINA, S., MONTEVERDI, S. y BETTAHAR, M., 1999. Adsorption du trichlorure d'azote gazeux sur charbon



actif. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIC - Chemistry*, vol. 2, no. 14, pp. 693-696. ISSN 13871609. DOI 10.1016/s1387-1609(00)88462-5.

Nanotecnología una alternativa para el tratamiento de aguas residuales: Avances, Ventajas y Desventajas
Nanotechnology an alter. , 2018.

PASSÉ-COUTRIN, N., ALTENOR, S. y GASPARD, S., 2009. Assessment of the surface area occupied by molecules on activated carbon from liquid phase adsorption data from a combination of the BET and the Freundlich theories. *Journal of Colloid and Interface Science* [en línea], vol. 332, no. 2, pp. 515-519. ISSN 00219797. DOI 10.1016/j.jcis.2008.12.079. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2008.12.079>.

PAVCO, 2020. Manual tecnico de tuberías hidrosanitarias. , pp. 368.

PENAGOS, N.E.O., 2013. RECUPERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE CROMO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO DE CURTIDO DE CURTIEMBRES DE SAN BENITO (BOGOTÁ), MEDIANTE UN PROCESO SOSTENIBLE Y VIABLE TECNOLÓGICAMENTE. , vol. 84, pp. 487-492.

QASIM, S.R. y ZHU, G., 2017. *Wastewater treatment and reuse theory and design examples: Volume 2: Post-treatment, reuse, and disposal*. S.l.: s.n. ISBN 9781351402743.

RAVICHANDRAN, V., VASANTHI, S., SHALINI, S., SHAH, S.A.A., TRIPATHY, M. y PALIWAL, N., 2019. Green synthesis, characterization, antibacterial, antioxidant and photocatalytic activity of *Parkia speciosa* leaves extract mediated silver nanoparticles. *Results in Physics* [en línea], vol. 15, no. December 2018, pp. 102565. ISSN 22113797. DOI 10.1016/j.rinp.2019.102565. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102565>.

SDA y ALCALDI A DE BOGOTÁ, 2012. *El sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos*. S.l.: s.n. ISBN 9789589387979.

SHARMA, S. y ADHOLEYA, A., 2011. Detoxification and accumulation of chromium from tannery effluent and spent chrome effluent by *Paecilomyces lilacinus* fungi. *International Biodeterioration and Biodegradation*, vol. 65, no. 2, pp. 309-317. ISSN 09648305. DOI 10.1016/j.ibiod.2010.12.003.

SISTEMA, D., GESTIÓN, I. De y HSEQ, C., 2018. Criterios de implementación ISO 14000 : 2015 Caso Estudio Sector Porcícola Contexto General del Sector Contexto del Sector Porcícola Descripción de la Problemática Problemática del Sector Porcícola Aspectos e Impactos Diagrama de Flujo. ,

TROX TECHNIK, 2002. Principios difusión de aire. ,

UNEP, 2015. *Vers un Secteur de Tannerie plus Durable en Méditerranée*. S.l.: s.n. ISBN 9789280735383.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012. Guidelines for Water Reuse. *Development* [en línea], vol. 26, no. September, pp. 252. DOI EPA16251R-921004. Disponible en: <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/625r04108/625r04108.pdf>.

WILFREDO MARIMÓN BOLIVAR, 2018. INGENIERÍA DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS PARA LA

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

REMOCIÓN DE METALES PESADOS EN AGUAS. , vol. 10, no. 2, pp. 1-15.

WINDOWS, M., CORPORATION, M., HORI, K. y SAKAJIRI, A., 2007. Producción limpia en la industria de curtiembre. ,

WORLD HEALTH ORGANISATION, 2017. *Guidance for Producing Safe Drinking-Water* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789241512770. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/potable-reuse-guidelines/en/.

YIN, Y., ZHOU, T., LUO, H., GENG, J., YU, W. y JIANG, Z., 2019. Adsorption of arsenic by activated charcoal coated zirconium-manganese nanocomposite: Performance and mechanism. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, vol. 575, pp. 318-328. ISSN 18734359. DOI 10.1016/j.colsurfa.2019.04.093.