



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

UEN Investigación y Desarrollo  
Centro Documentación e Información

Formulario: Informe técnico final Vigilancia Científico  
Tecnológica (VCT) sobre posibles causas de coloración en  
el agua de lagunas facultativas

Fecha de entrega: 20-09-2021

CÓDIGO DE REGISTRO DEL DOCUMENTO: 2021-106-04

Elaborado por: Elvira Guevara Rodríguez	Revisado por: MA. Juan Carlos Flores Zúñiga	Aprobado por: Ing. German Mora Rodríguez
--	--	---



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL  
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Jorge Luis Zapata Arroyo

---

---

N° Cédula: 2-0564-875

---

Dependencia: Gerencia General

---

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC) la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) N° Teléfono: 2242-5090

Firma: \_\_\_\_\_

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científica Tecnológica (VCT)	Página 2 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

## TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Justificación .....	3
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo General .....	3
1.4. Alcance de la solicitud .....	3
1.5. Limitaciones .....	4
2. METODOLOGÍA .....	4
2.1. Conformación del equipo CEDI .....	4
2.2. Actividades realizadas .....	4
3. RESULTADOS .....	5
4. CONCLUSIONES .....	5
5. RECOMENDACIONES .....	5
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	5

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científico Tecnológica (VCT)	Página 3 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

El Área Funcional Investigación Aplicada, formuló una solicitud de Vigilancia Científico Tecnológica (VCT) al Centro de Documentación e Información, mediante memorando No.UEN-ID-2021-00574 con fecha 7-9-2021, el Ing. Andrés Lazo Páez, solicita búsqueda de información posibles causas de coloración en el agua de lagunas facultativa para tratamiento de aguas residuales.

### **1.2. Justificación**

Las lagunas de oxidación o facultativas para tratamiento de aguas residuales de Nicoya han presentado cambio de color; razón por la cual la Región Chorotega ha solicitado a la UEN I+D la realización de un estudio técnico especializado para determinar las causas y posibles soluciones a esta situación.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Comprender el fenómeno de distintas coloraciones en el agua de Lagunas Facultativas para tratamiento de aguas residuales.

#### **1.4. Alcance de la solicitud**

Identificar y obtener recursos bibliográficos o fuentes de información sobre posibles causas de cambios en la coloración de lagunas facultativas para tratamiento de aguas residuales, parámetros de calidad por monitorear y posibles soluciones a la problemática.

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científica Tecnológica (VCT)	Página 4 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

## 1.5. Limitaciones

Se realizó un proceso de búsqueda de información exhaustiva utilizando los diferentes recursos bibliográficos en línea, sin embargo, no existe mucha información sobre el tema específico.

## 2. METODOLOGÍA

Para elaborar el VCT, se utilizaron las diferentes fuentes de información como: Google Académico, sitios especializados, base de datos especializada Taylor and Francis y repositorios digitales.

### 2.1. Conformación del equipo CEDI

El responsable del subproceso, Mag. Juan Carlos Flores Zúñiga, realiza la programación del VCT según las tareas establecidas al ejecutivo y asigna como responsable de esta actividad a la Licda. Elvira Guevara Rodríguez, a para iniciar el 9 de setiembre 2021. Se comunica a la parte interesada mediante oficio No. UEN-ID-2021-00577 del 7-09- 2021.

### 2.2. Actividades realizadas

Para realizar este trabajo se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Búsqueda de información por palabras claves sugeridas por la Dirección Desarrollo Tecnológico en los diferentes sitios web (Google Académico), base de datos especializada y repositorios digitales.

Revisión de cada uno de los archivos en formato pdf. recuperados, con el propósito de valorar la pertinencia de la información.

Elaborar las referencias bibliográficas de la información seleccionada.

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científica Tecnológica (VCT)	Página 5 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

### 3. RESULTADOS

Como producto final se incluye el Informe técnico final Vigilancia Científica Tecnológica (VCT), el cual contiene la información sobre el tema solicitado. También se incorporan las referencias de las fuentes consultadas sobre el tema investigado de los documentos en pdf. para su respectiva descarga.

### 4. CONCLUSIONES

Además de la información a texto completo que se encontró información en la base de datos especializada Taylor y Francis, la plataforma le recomienda al usuario por cada título otras referencias relacionadas con el tema investigado, es decir le brinda mayores opciones de información al usuario. También se localizó información el idioma inglés.

### 5. RECOMENDACIONES

No aplican en este reporte.

### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Nacional del Agua. (s.f.). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: Lagunas de Estabilización. Tlalpan, México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Recuperado de:**

[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/CONAGUA%202015b.%20Manual%20Lagunas%20de%20Estabilizaci%C3%B3n%2047.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%202015b.%20Manual%20Lagunas%20de%20Estabilizaci%C3%B3n%2047.pdf)

2. Basaling Hosetti & Stan Frost. A Review of the control of biological waste treatment in stabilization ponds. (1998). **En.** Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 28, 1993-218.

**Recuperado de:**

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643389891254205>

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científico Tecnológica (VCT)	Página 6 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

3. Bioingeniería. Sistemas de Depuración de Aguas.

**Recuperado de:**

<https://sites.google.com/site/bioingenieriauv15/unidad-1-sistemas-de-depuracion-de-agua>

4. Correa Restrepo, Gloria. (2008). Evaluación y monitoreo del Sistema de Lagunas de Estabilización del Municipio de Santa Fé de Antioquia, Colombia. (Tesis de magíster en Ingeniería). Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería. Medellín, Colombia.

**Recuperado de:**

<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/50/1/EvalMonitStmaLagunasStfeAnt.pdf>

5. González Fuentes, Silvia. (2013). Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales de productores de Monteverde S.A., distrito Monteverde, Puntarenas. (Tesis de licenciatura en Ingeniería Ambiental). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Química. Cartago.

**Recuperado de:**

[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3077/optimizacion\\_planta\\_tratamiento\\_aguas\\_residuales.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3077/optimizacion_planta_tratamiento_aguas_residuales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

6. K. V. Ellis & D. Duncan, Mara. Stabilization ponds: Design and operation. (2009). **En.** C R C Critical Reviews in Environmental Control. 13, 69 -102.

**Recuperado de:**

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10286600600888540>

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científico Tecnológica (VCT)	Página 7 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

7. Lagunas: Problemas de funcionamiento y soluciones. Documentos de consulta (s.f.).

**Recuperado de:**

<http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/edar/unidades/LIBROS/DLAR-MO/parte-III/cap11/cap11,1.html>

8. Lagunas facultativas. (s.f.)

**Recuperado de:**

<https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/facultativas.PDF>

9. López Parra, Lizbeth Lorena, Jiménez Ortiz Rafael. (s.f.). Seguimiento fisicoquímico de la calidad de agua de una laguna facultativa de un ingenio azucarero respecto al suministro de nutrientes al sistema microbiano. (Capítulo VI. Págs. 153-179). Colombia. Universidad Santiago de Cali.

**Recuperado de:**

<https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/103/149/2052?inline=1>

10. Menéndez Gutiérrez, Carlos, Díaz Marrero, Miguel. (2006). Lagunas: diseño, operación y control. Cuba. Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverría.

**Recuperado de:**

[https://www.researchgate.net/publication/284188161\\_Lagunas\\_Diseño\\_Operación\\_y\\_Control](https://www.researchgate.net/publication/284188161_Lagunas_Diseño_Operación_y_Control)

11. Ramadan, Hamzeh, Victor M., Ponce. Design and Performance of Waste Stabilization Ponds. (2021).

**Recuperado de:**

<http://ponce.sdsu.edu/ramadan/stabilizationponds.html>

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científico Tecnológica (VCT)	Página 8 de 9
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

12. Servicio Nacional para Guía para el Fortalecimiento Institucional: Operación y Mantenimiento para el Tratamiento de Aguas Residuales mediante Lagunas de Estabilización: Guía para el fortalecimiento institucional. (2019). La Paz Bolivia.

**Recuperado de:**

[https://www.bivica.org/files/5527\\_aguas-residuales-lagunas-estabilizacion.pdf](https://www.bivica.org/files/5527_aguas-residuales-lagunas-estabilizacion.pdf)

13. Silva Burga, Javier Alejandro. (2004). Evaluación y rediseño del sistema de lagunas de estabilización de la Universidad de Piura (Tesis en ingeniería civil). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Perú.

**Recuperado de:**

[https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/1189/ICI\\_119.pdf](https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/1189/ICI_119.pdf)

14. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology & Seecon International gmbh. (s.f). Compendium of Sanitation Systems and Technologies.

**Recuperado de:**

<https://sswm.info/factsheet/waste-stabilisation-ponds>

15. Thang Nguyen, Felicity, A. Roddick & Linhua Fan. (2015). Impact of green algae on the measurement of Microcystis aeruginosa populations in lagoon-treated wastewater with an algae online analyser. **En**. Environmental Technology, 36:5, 556-565.

**Recuperado de:**

<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/09593330.2014.953212?scroll=top&needAccess=true>

16. Vázquez, Francisco. Lagunas de estabilización. (2016). **En**: Revista UNNE. Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica: Claves para el desarrollo, 3, 148-163.

**Recuperado de:**

<https://revistas.unne.edu.ar/index.php/eitt/article/view/3004>

*Posibles causas de coloración en el agua de lagunas facultativas*

	<b>Formulario:</b> Informe técnico final Vigilancia Científico Tecnológica (VCT)	Página <b>9</b> de <b>9</b>
	<b>Código:</b> GTE-106-01-F2	<b>N° de Versión:</b> 01

17. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. (1987). Wastewater stabilization ponds: principles of planning and practice.

**Recuperado de:**

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/119942>

18. Yáñez Cossío, Fabián. (s.f.). Manual de métodos experimentales: Evaluación de lagunas de estabilización. CEPIS / OPS. Lima, Perú.

**Recuperado de:**

<http://www.ingenieroambiental.com/4014/012837.pdf>

19. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. (1987). Wastewater stabilization ponds: principles of planning and practice.

**Recuperado de:**

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/119942>