



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“HUELLA HÍDRICA DEL AÑO 2019 Y PROPUESTA DE MEDIDAS
DE OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA DE LA
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR”**

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Presentado por:

Tiffany Krisel Billinghamst Vargas (0000-0002-2215-6044)

Asesor:

Alfredo David Lescano Lozada (0000-0003-2370-2681)

Lima – Perú

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 12 de octubre del 2022.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Ing. Yadira Torres Peña
Miembro: Mg. Ing. Susana Irene Dávila Fernández
Miembro: Dr. Ing. Maiquel López Silva

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"HUELLA HÍDRICA DEL AÑO 2019 Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR"

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Tiffany Krisel Billinghamurst Vargas**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Mg. Ing. Alfredo David Lescano Lozada

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple () calificar a:

Tesis: Tiffany Krisel Billinghamurst Vargas		Nota (en letras): 17 (Diecisiete)	
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Ing. Yadira Torres Peña
Presidente



Mg. Ing. Susana Irene Dávila Fernández
Miembro 1



Dr. Ing. Maiquel López Silva
Miembro 2



Mg. Ing. Alfredo David Lescano Lozada
Asesor

T // (51) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN¹

Lima, 17 de enero del 2023

Señor,
Percy Mayta Tristán

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –**

De nuestra consideración,

Yo: Tiffany Krisel Billingham Vargases egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis Alfredo David Lescano Lozada, declaramos que este informe final de tesis titulado: Huella Hídrica Del Año 2019 Y Propuesta De Medidas De Optimización Del Consumo De Agua De La Universidad Científica Del Sur, sustentado para obtener el título de Ingeniera Ambiental es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mí (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos², que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
DNI: 75118807



Firma del asesor de tesis
DNI: 40708514

¹ En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

² Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Huella hídrica del año 2019 y propuesta de medidas de optimización del consumo de agua de la Universidad Científica del Sur

Autores. Tiffany Krisel Billinghamurst Vargas.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2008939579).

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

Huella hídrica del año 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	waterfootprint.org Fuente de Internet	2%
2	docplayer.es Fuente de Internet	1%
3	snia.mop.gob.cl Fuente de Internet	1%
4	repositorio.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	www3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1%
7	www.ellitoral.com.ar Fuente de Internet	<1%
8	Henry Daniel Lala-Ayo, Mirian del Carmen Fernández-Quintana. "Análisis de la Sostenibilidad mediante Huella Hídrica de la	<1%

Huella hídrica del año 2019 y propuesta de medidas de optimización del consumo de agua de la Universidad Científica del Sur

Water footprint of the year 2019 and proposal of optimization measures of water consumption of the Universidad Científica del Sur

Tiffany Krisel Billinghamst Vargas¹

Alfredo David Lescano Lozada²

¹ Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

² Alwa Ingeniería Sostenible, Lima, Perú.

Resumen

La huella hídrica es un indicador del consumo de agua dulce directo e indirecto de un proceso productivo, producto, servicio, institución, área geopolítica, sector económico, una cuenca o una persona. La presente investigación tuvo como objetivo calcular la huella hídrica del Campus Villa de la Universidad Científica del Sur para sus actividades del año 2019, mediante la metodología de la Water Footprint Network. Esta, es considerada un estándar mundial para el cálculo de la huella hídrica y basada en su mayoría en el trabajo del profesor Dr. Arjen Hoekstra, quien en 2002 introdujo el concepto de la huella hídrica. De acuerdo con la metodología, se siguieron cuatro fases: definición de objetivo y alcance, contabilidad de la huella hídrica, análisis de sostenibilidad, y formulación de respuestas. Se obtuvo como resultado una huella hídrica de 774,322.19 m³/ año, representando la huella indirecta más de la mitad de la huella hídrica con 53.7%, mientras que la huella directa representa el 46.3% del total. Posteriormente, se realizó un análisis de sostenibilidad de la huella hídrica, tomando en cuenta las tres dimensiones: ambiental, social y económica. A partir de esto, se propusieron ocho medidas de optimización del consumo de agua de los campus, de las cuales se han escogido siete en función a la construcción de las Curvas de Costo Marginal de Corrección (MACC) y el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) de cada una.

Palabras clave: huella hídrica, optimización del consumo de agua, desarrollo sostenible.

Abstract

The water footprint is a tool that indicates the direct and indirect consumption of fresh water, whether in a production process, product, service, institution, geopolitical area, economic sector, a basin or a person. The objective of this research was to calculate the water footprint of the Villa Campus of the Universidad Científica del Sur for its activities in 2019, using the methodology of the Water Footprint Network. Which is considered a world standard for the evaluation of the water footprint and based mostly on the work of Professor Dr. Arjen Hoekstra, who introduced the concept of the water footprint in 2002. According to the methodology, four phases: goal and scope definition, water footprint accounting, sustainability analysis, and response formulation. As a result, a water footprint of 774,322.19m³/year was obtained, the indirect footprint representing more than half of the water footprint with 53.7%, while the direct footprint represents 46.3% of the total. Subsequently, a sustainability analysis of the water footprint was carried out, taking into account the three dimensions: environmental, social and economic. From this, eight measures were proposed to optimize campus water consumption, of which seven have been chosen based on the construction of the Marginal Correction Cost Curves (MACC) and the calculation of the Net Present Value (NPV) of each.

Keywords: water footprint, optimization of water consumption, sustainable development.