

# La huella hídrica en la economía: una estimación para el caso salvadoreño

**Palabras claves:** Huella hídrica, crisis hídrica, insumo-producto, producción.

**Keywords:** *Water footprint, water crisis, input-output, production.*

Investigaciones UCA  
2021 - 2022  
Memoria bienal  
Año 2, Vol. 2  
Agosto 2023  
p (62-67)  
e-ISSN: 2789-4061

## *The water footprint in the economy: an estimate for the Salvadoran case*

<https://doi.org/10.51378/iuca.v1i2.7757>

### **Meraris C. López**

MSc. en Economía, Desarrollo y Cambio Climático, Departamento de Economía, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, UCA, El Salvador.

[mclopez@uca.edu.sv](mailto:mclopez@uca.edu.sv)

ORCID: 0000-0002-7345-026X

### **Orlando E. Contreras**

Estudiante de licenciatura en Economía, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, UCA, El Salvador  
[00154819@uca.edu.sv](mailto:00154819@uca.edu.sv)

## Objetivo

Analizar el vínculo entre la economía y los usos productivos del agua, a través de la determinación de la huella hídrica en los sectores primario, secundario y terciario de la economía salvadoreña.

## Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y se basó en la recopilación de información secundaria. Para el cálculo de la huella hídrica total se partirá del marco general de Insumo-Producto, dicho marco muestra “la interdependencia existente entre los diferentes sectores que componen el sistema económico, mediante una serie de ecuaciones lineales cuyos coeficientes numéricos representan las características estructurales propias del mismo” (Leontief 1985, p. 207, citado en López, 2020, p. 12).

## Datos

### 1. Matriz Insumo-Producto

Para esta investigación se tomó la matriz doméstica del año 2018 a precios corrientes; la MIP utilizada ha sido calculada por López y López (2020) a partir del cuadro de oferta y utilización de 2014 publicado por el Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR, 2015). La matriz tiene una desagregación de 70 por 70 sectores; no obstante, para efectos de este trabajo se redujo a 7 ramas para que sea conformable con el vector de demandas de agua sectoriales para los que se tienen datos.

## 2. Vector de demanda hídrica sectorial

Se han tomado los datos de demanda más recientes presentados por el MARN (2017) en el *Plan nacional de gestión integrada del recurso hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias*. Para el caso, dado que la investigación tiene una óptica productiva, no se ha tomado en cuenta la demanda para consumo humano. Además, se ha complementado la información de la demanda hídrica de los sectores Comercio y Administración Pública (Gobierno central, Autónomas y Municipalidades) del Boletín estadístico y consumo de agua para 2017 (ANDA, 2019).

Meraris C. López,  
Orlando E. Contreras

La huella hídrica en la economía: una estimación para el caso salvadoreño

Investigaciones UCA  
2021 - 2022  
Memoria bienal  
Año 2, Vol. 2  
Agosto 2023  
p (62-67)  
e-ISSN: 2789-4061

## Resultados

### 1. Estimación de la demanda hídrica directa e indirecta sectorial

En la tabla 1 se muestra la demanda directa sectorial de agua. Los datos manifiestan que para 2017, los sectores que más agua demandan y utilizan en sus procesos productivos son el Agropecuario, con 72.3 % del consumo total de agua para fines productivos, siendo por mucho la rama de actividad económica que concentra la demanda hídrica. Le sigue el sector energía, con un 16.1 % de la demanda hídrica registrada. Sin embargo, estos datos solo evidencian la demanda hídrica directa; por tanto, se estaría encubriendo la dinámica y relaciones intersectoriales que se llevan a cabo en la economía salvadoreña. En ese sentido, habría un sesgo en la determinación de los principales demandantes de agua y excluiría de responsabilidades a otros sectores cuya necesidad de producción arrastra a otros a demandar agua para producir insumos que serán utilizados posteriormente.

Tabla 1

#### El Salvador: demanda hídrica productiva directa para sectores seleccionados, 2017

Sector productivo	Demanda de agua MMC	Peso de la demanda sectorial (%)
Agropecuario	1153.2	72.3%
Acuícola	72.9	4.6%
Industria	79.6	5.0%
Energía	256.3	16.1%
Comercio	16.5	1.0%
Hoteles	3.4	0.2%
Sector público	12.6	0.8%
<b>Suma demanda productiva</b>	<b>1594.6</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos del MARN (2017) y ANDA (2019).

Para solventar la deficiencia señalada sobre las demandas directas se aplicó el esquema Insumo-Producto para determinar qué parte de la demanda hídrica se genera para satisfacer la demanda de productos de los sectores, y qué parte del uso de agua se genera por la demanda de insumos de otros sectores económicos. La redistribución calculada muestra que la disminución más significativa la experimenta el sector agrícola con una disminución de 37.2 puntos porcentuales respecto a la demanda hídrica directa.

Meraris C. López,  
Orlando E. Contreras

La huella hídrica en la  
economía: una estimación  
para el caso salvadoreño

Investigaciones UCA  
2021 - 2022  
Memoria bienal  
Año 2, Vol. 2  
Agosto 2023  
p (62-67)  
e-ISSN: 2789-4061

Por el contrario, el sector que muestra el cambio más importante al alza es el de la Industria, ya que de forma directa solo se registra una demanda de 79.6 MMC al año, mientras que las estimaciones directas e indirectas estarían indicando un consumo anual de 546.1 MMC, lo que significa un aumento de 29.3 puntos porcentuales respecto a lo registrado originalmente. Lo mismo sucede con el sector Comercio, pasando de representar solamente un 1.0 % de demanda directa a 11.3 % de demanda hídrica total, evidenciando un aumento de 10.3 puntos porcentuales.

En la tabla 2 y gráfico 2 se muestran todas las redistribuciones calculadas para los sectores analizados.

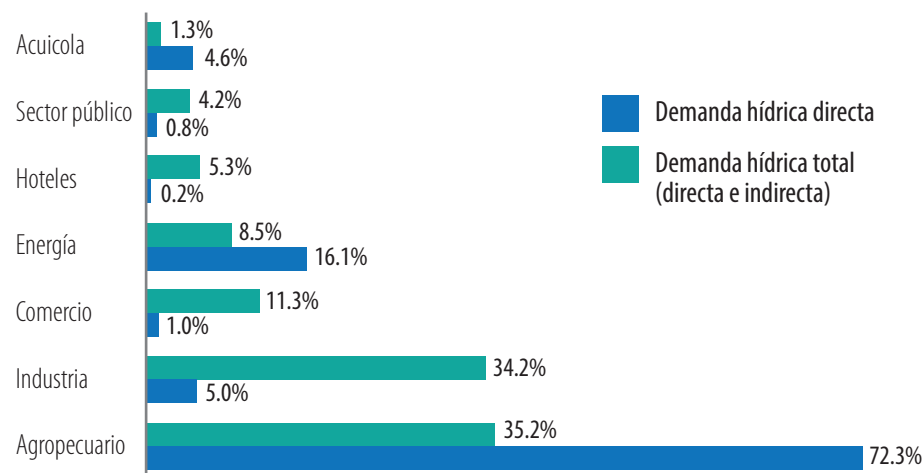
**Tabla 2**  
**El Salvador: demanda hídrica total y redistribución sectorial, 2017**

Sector productivo	Demanda hídrica total (directa más indirecta)	Peso de la demanda sectorial redistribuida	Cambio respecto a la demanda hídrica directa % <sup>a/</sup>
Agropecuario	560.60	35.2%	-37.2%
Acuícola	20.3	1.3%	-3.3%
Industria	546.1	34.2%	29.3%
Energía	135.7	8.5%	-7.6%
Comercio	180.8	11.3%	10.3%
Hoteles	84.6	5.3%	5.1%
Sector público	66.5	4.2%	3.4%
<b>Suma demanda productiva</b>	<b>1594.6</b>	<b>100.0%</b>	<b>--</b>

Fuente: elaboración propia.

Notas: a/ El cambio ha sido calculado restando el peso que representa cada sector respecto a la demanda hídrica directa, menos el peso que representa cada sector respecto a la demanda hídrica total (directa más indirecta).

**Gráfico 1**  
**El Salvador: peso de la demanda hídrica directa y total de los sectores productivos, 2017**



Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en el gráfico 2, bajo este enfoque surgen sectores que antes no eran significativos. Esto no solo es importante para determinar responsabilidades, sino también para tomar decisiones en la distribución y manejo del recurso hídrico. Es necesario señalar que en el caso del sector agrícola hay factores que quedan fuera del análisis, debido a que no se tiene una mayor desagregación sectorial, pero por ejemplo se tienen datos de que ramas de actividad económica como el cultivo de caña de azúcar son intensivas en el uso de agua. De acuerdo con Quiñónez (2016, p. 40), se requieren entre 5,524 y 6,010 metros cúbicos por hectárea para regar el cultivo. Asimismo, la FAO (2018) señala que para 2018, al menos 12,240 hectáreas de caña de azúcar estarían necesitando ser regadas en el país, ello implica que el sector del cultivo de la caña estaría demandando entre 67.6 y 73.6 millones de metros cúbicos de agua al año, lo cual representa al menos el 11 % de agua para consumo humano a nivel nacional y el 6.4 % de la demanda total del sector agrícola para 2017.

Por tanto, se evidencia la importancia de tener en cuenta las relaciones inter e intrasectoriales para la estimación de la huella hídrica, y se resalta al sector agropecuario debido a que más del 50 % (592.62 MMC) de la demanda hídrica que se registra de forma directa estaría siendo utilizada en productos que sirven como insumos para otras ramas de actividad económica. Empero, no todos los rubros dentro del sector estarían teniendo la misma intensidad en el uso del agua.

## 2. Multiplicadores de la demanda final sectorial

Los multiplicadores indican los cambios que experimentaría la demanda de agua ante un cambio unitario en la demanda final de los diferentes sectores. La tabla 3 muestra los resultados para las siete ramas de actividad económica que han sido analizadas, donde, por ejemplo, para el caso del sector agrícola se expresa que, por cada millón de dólares adicionales en la demanda final del sector, se estaría demandando 0.44 MMC adicionales de agua. En el caso de la Industria, una demanda final adicional de un millón de dólares implicaría 41,000 metros cúbicos adicionales en la demanda de agua (0.04 MMC). Este análisis es relevante, ya que también refuerza la información para las apuestas estratégicas en la gestión del agua.

**Tabla 3**  
**El Salvador: multiplicadores de la demanda final para sectores seleccionados, 2017**

Sector	Multiplicadores de la demanda
Agropecuario	0.44
Acuícola	0.50
Industria	0.04
Energía	0.24
Comercio	0.02
Hoteles	0.05
Sector público	0.01

Fuente: elaboración propia.

Meraris C. López,  
 Orlando E. Contreras

La huella hídrica en la economía: una estimación para el caso salvadoreño

Investigaciones UCA  
 2021 - 2022  
 Memoria bienal  
 Año 2, Vol. 2  
 Agosto 2023  
 p (62-67)  
 e-ISSN: 2789-4061

Meraris C. López,  
Orlando E. Contreras

La huella hídrica en la  
economía: una estimación  
para el caso salvadoreño

Investigaciones UCA  
2021 - 2022  
Memoria bienal  
Año 2, Vol. 2  
Agosto 2023  
p (62-67)  
e-ISSN: 2789-4061

## Conclusiones

La determinación de la huella hídrica se vuelve importante para sustentar la toma de decisiones en el manejo del agua, sobre todo para un país como El Salvador donde el recurso es cada vez más escaso. Es necesario evidenciar la demanda de agua real que los sectores están realizando e impulsar acciones que se encaminen a la mejora en la distribución del vital líquido.

Ciertamente, existe una necesidad de priorización en las demandas de agua; sin embargo, deben ser potenciadas y priorizadas aquellas que se encaminen a una visión integral del desarrollo. No es posible ni viable que el consumo humano se vea afectado por una desigual distribución, especialmente si se tiene en cuenta que los efectos del cambio climático y otros factores socioambientales son cada vez más frecuentes e intensos y que esto no afecta significativamente a la industria o a los grandes cultivos, sino que está perturbando directamente a los hogares de zonas vulnerables.

La determinación de responsabilidades en el uso y consumo de agua, la búsqueda de equidad en la distribución y el aseguramiento del recurso para las generaciones presentes y futuras son retos mayores, pero imperantes. A ello se le agrega la necesidad de instrumentos que regulen de forma integral el agua en el país, teniendo como punto central el derecho humano al agua, situación en la que el país ha retrocedido con la aprobación de una Ley de Aguas (realizada el 22 de diciembre de 2021) que concede explotaciones insostenibles a las empresas y que deja de lado a las comunidades y organizaciones relacionadas con el tema hídrico.

Asimismo, se enfatiza en la importancia de hacer accesible la información, ya que al disponer de bases de datos actualizadas y completas desde la academia se pueden hacer más y mejores aportes, encaminados al conocimiento más detallado del sector hídrico y al procesamiento de información que sirva para sustentar las acciones que puedan impulsarse para la regulación y gestión integral del agua.

Finalmente, de cara a futuras investigaciones, en el *Análisis Socioeconómico de El Salvador* se contempla ahondar en la distribución, gestión y acciones de preservación y sostenibilidad hídrica, para tener una visión más integral del estado hídrico en el país. Por tanto, se recalca la necesidad de incorporar al análisis las implicaciones de carácter socioeconómico alrededor del tema hídrico. En ese sentido, es prioridad encaminar las futuras investigaciones en un contexto postpandemia, donde se ha demostrado que varias de las estrategias epidemiológicas se basan en el acceso a bienes y servicios básicos, siendo el agua uno de ellos, y cuya garantía de acceso implica el desarrollo de estrategias sostenidas y sostenibles, así como la profundización en la generación de conocimiento que den pie a políticas públicas congruentes para las necesidades de la población salvadoreña.

## Referencias

- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). (2019). *Boletín Estadístico ANDA 2018*. [https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/documents/estadisticas?utf8=%E2%9C%93&q%5Bname\\_or\\_description\\_cont%5D=boletin&q%5Byear\\_cont%5D=&q%5Bdocument\\_category\\_id\\_eq](https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/documents/estadisticas?utf8=%E2%9C%93&q%5Bname_or_description_cont%5D=boletin&q%5Byear_cont%5D=&q%5Bdocument_category_id_eq)
- Banco Central de Reserva (BCR). (2015). Base de datos económica. <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=30&lang=es>
- Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). Base de datos AQUASTAT. AQUASTAT. <https://www.fao.org/aquastat/statistics/query/index.html?lang=es>
- Lenzen, M., Moran, D., Bhaduri, A., Kanemoto, K., Bekchanov, M., Geschke, A., y Foran, B. (2013). International trade of scarce water. *Ecological Economics*, 94, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLECON.2013.06.018>
- López, M. (2020). Cambios en la estructura productiva y emisiones de carbono en la economía salvadoreña para el período 2005-2014 [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9739/Cambios\\_en\\_la\\_estructura\\_productiva\\_y\\_emisiones\\_de\\_carbono\\_en\\_la\\_economia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9739/Cambios_en_la_estructura_productiva_y_emisiones_de_carbono_en_la_economia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- López, M., y López, J. J. (2020). Actualización de la Matriz Insumo Producto de El Salvador – (inédito).
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2017). Plan nacional de gestión integrada del recurso hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias . <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/plan-nacional-de-gestion-integrada-del-recurso-hidrico-de-el-salvador-con-énfasis-en-zonas-prioritarias/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2021). Informe de calidad de agua de los ríos de El Salvador. Año 2020. <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/informe-de-calidad-de-agua-de-los-rios-de-el-salvador-ano-2020/>
- Merlos, E. (2019, 5 de junio). Cosechando Agua para la Vida y el Desarrollo de El Salvador. *ContraPunto*. <https://www.contrapunto.com.sv/cosechando-agua-para-la-vida-y-el-desarrollo-de-el-salvador/>
- Quiñónez, J. (2014). La gestión de aguas urbanas del área metropolitana de El Salvador. *Global Water Partnership Central America*. [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/artef-informe-aguas-urbanas-gwp-el-salvador-13012015.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/artef-informe-aguas-urbanas-gwp-el-salvador-13012015.pdf)
- Quiñónez, J. (2016). Impactos de la expansión en la Industria Azucarera en la zona Marino Costera de El Salvador: Caso Zona Baja río Paz. <https://fddocuments.ec/document/analisis-de-los-impactos-de-la-expansin-de-la-cao-de-los-precios-para-cada.html?page=6>
- SEMARNAT. (2015). Agua. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap6.html>
- Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). (2005). Balance hídrico integrado y dinámico en El Salvador: componente evaluación de recursos hídricos. <http://www.snet.gob.sv/Documentos/balanceHidrico.pdf>
- WWAP. (2009). *Water in a changing world: the United Nations world water development report 3*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000181993/PDF/181993eng.pdf.multi>

Meraris C. López,  
Orlando E. Contreras

La huella hídrica en la  
economía: una estimación  
para el caso salvadoreño

Investigaciones UCA  
2021 - 2022  
Memoria bienal  
Año 2, Vol. 2  
Agosto 2023  
p (62-67)  
e-ISSN: 2789-4061