

manual

PARA USO DE HERRAMIENTA
EXCEL DE **MEDICIÓN DE
HUELLA DE AGUA DIRECTA
E INDIRECTA** ACORDE A
NORMA ISO 14046



Coordinadores de la iniciativa



MANUAL PARA USO DE HERRAMIENTA EXCEL DE MEDICIÓN DE HUELLA DE AGUA DIRECTA E INDIRECTA ACORDE A NORMA ISO 14046

AUTORIA

Este manual junto con la herramienta excel fueron desarrollados por el consultor Sebastián Papi Musatadi (sebastian.papi.m@gmail.com) para el proyecto "El Agua Nos Une - SuizAgua Chile" ejecutado por Fundación Chile (2017 – 2019).

Editores:

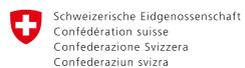
Claudia Galleguillos
Adriana Lopez
Gerardo Díaz
Sara Contreras

Diseño y diagramación

Verónica Zurita V.

Publicación sin fines comerciales. Reservados todos los derechos. Queda autorizada su reproducción y distribución con previa autorización y citando fuente como: Manual para uso de Herramienta Excel de Medición de Huella de Agua Directa e Indirecta acorde a Norma ISO 14046.

Financistas de la iniciativa



Embajada de Suiza en Chile

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. HERRAMIENTA EXCEL PARA MEDICIÓN DE HUELLA DE AGUA	6
2.1. CONTENIDOS	7
2.2. GLOSARIO Y ABREVIATURAS	7
2.3. INSTRUCCIONES	7
2.4. CONVERSIÓN UNIDADES	8
2.5. INFORMACIÓN	8
2.6. DESCRIPCIÓN	9
2.7. PRODUCCIÓN	9
2.8. CADENA DE SUMINISTROS	10
2.9. ENERGÍA	11
2.10. USO DIRECTO DE AGUA	12
2.11. CALIDAD DE AGUA-USO DIRECTO	13
2.12. INDICADORES EVALUADOS	13
2.13. EMISIÓN CONTAMINANTES	15
2.14. FC INDICADORES	15
2.15. BD HUELLA INDIRECTA	16
2.16. RESULTADOS HUELLA DIRECTA	16
2.17. RESULTADOS HUELLA INDIRECTA	17
2.18. RESUMEN HUELLA TOTAL	17
2.19. RESUMEN	17
REFERENCIAS	18

1

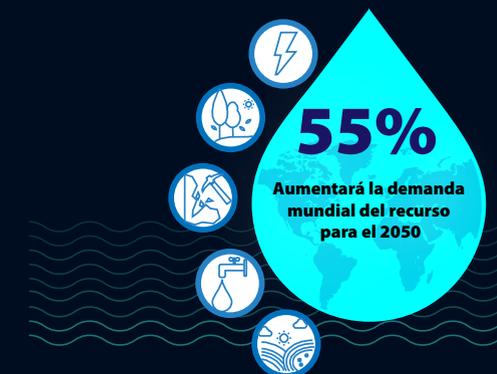
Introducción

El agua es uno de los recursos más importantes que definen los límites para lograr un desarrollo sustentable. No obstante, sus usos a nivel global son cada vez más intensivos y, en efecto, se prevé que la demanda mundial aumente en un 55% para el 2050 (Connor & Koncagul, 2014). **Se requiere agua para la producción de alimentos, la generación de energía, el transporte a gran escala, es decir, está presente directa o indirectamente en toda actividad económica que se pueda desarrollar.** Por ello, la gestión del agua es de trascendental importancia para la sostenibilidad social, económica y ambiental.

La “crisis del agua”, por su impacto, representa hoy el principal riesgo para la actividad económica mundial en los próximos 35 años (Schwab & Sala-i-Martin, 2014). El sector privado es consciente que debe trabajar en la gestión corporativa del agua para preveer, controlar y mitigar los riesgos físicos, regulatorios y reputacionales que una mala gestión del agua pueden significar.

En este contexto, se desarrolló la norma ISO 14046 de huella de agua, aprobada en Julio de 2014, la cual entrega un marco de referencia para identificar aquellos puntos críticos en consumo y contaminación del recurso hídrico mediante un enfoque metodológico de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Dentro del ACV, **la huella de agua se define como un subconjunto específico de indicadores que abordan el consumo y la contaminación del agua y los correlacionan a potenciales impactos.** Los principios, requisitos y directrices para realizar una evaluación de huella de agua se presentan en la norma ISO 14046:2014. La metodología considera usos directos e indirectos de agua a través de la cadena de valor de un producto (o servicio), proceso u organización.

Una herramienta de cálculo para estimar la huella de agua en un software como Microsoft Excel, que es ampliamente utilizado, ayuda a que



diversas empresas puedan generar respuesta a preguntas tales como:

- ¿Dónde están mis mayores impactos respecto del uso de agua?
- ¿Cuáles son los principales puntos críticos, desde el punto de vista hídrico-ambiental, de mi cadena de valor?
- ¿Dónde debo focalizar mis esfuerzos para mitigar mis impactos relacionados con el uso de agua? entre otras.

Este manual explica cómo utilizar la herramienta de cálculo desarrollada en el marco del proyecto “El Agua Nos Une - SuizAgua Chile” (2017 – 2019), **para medir la huella de agua directa e indirecta de un producto, instalación o proceso productivo en general.** La huella indirecta incluida en el alcance de la herramienta excel está relacionada con la cadena de suministros (materias primas e insumos), la electricidad y los combustibles consumidos. La intención del manual es ser un documento simple y didáctico que guíe y facilite usar la herramienta excel de medición de huella de agua, por lo que se desglosa abordando cada una de las hojas del documento excel, explicando para qué sirve y que se debe hacer en ella. Se recomienda leer todo el manual junto con ir revisando cada hoja de la herramienta excel, antes de comenzar a trabajar en la medición de huella de agua.



herramienta excel para medición de huella de agua

2.1. CONTENIDOS

La hoja "0. CONTENIDOS" es para "navegar" por el archivo excel presionando en el link de la hoja correspondiente en la columna A. Se puede volver fácilmente de las demás hojas del documento a la hoja "0. CONTENIDOS", al hacer click en la celda A1 (sobre la palabra CONTENIDOS). Además en esta hoja se muestra una breve descripción de cada hoja de la planilla excel.

TABLA DE CONTENIDOS	
PLANILLA DE MEDICIÓN DE HUELLA DE AGUA	
HOJA [LINK]	DESCRIPCIÓN
1. GLOSARIO Y ABBREVIATURAS	DEFINICIONES DE CONCEPTOS CLAVE
2. INSTRUCCIONES	INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LA PLANILLA
3. CONVERSIÓN UNIDADES	FACTORES PARA CONVERSIÓN DE UNIDADES BÁSICAS
4. INFORMACIÓN	INFORMACIÓN REFERENTE A LA MEDICIÓN Y DATOS DE LA EMPRESA Y DE LA PERSONA RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
5. DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS QUE SE LLEVAN A CABO EN LA INSTALACIÓN
6. PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN MENSUAL Y ANUAL DEL AÑO DE MEDICIÓN
7. CADENA DE SUMINISTROS	CONSUMO MENSUAL Y ANUAL DE LA CADENA DE SUMINISTROS (MATERIAS PRIMAS E INSUMOS) PARA EL AÑO DE MEDICIÓN
8. ENERGÍA	CONSUMO MENSUAL Y ANUAL DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES PARA EL AÑO DE MEDICIÓN
9. USO DIRECTO DE AGUA	BALANCE DE AGUA (ENTRADAS Y SALIDAS) MENSUAL Y ANUAL PARA EL AÑO DE MEDICIÓN
10. CALIDAD DE AGUA-USO DIRECTO	CALIDAD (CONCENTRACIONES DE CIERTOS PARÁMETROS) DE LOS EFLUENTES HACIA EL AMBIENTE EN EL AÑO DE MEDICIÓN
11. INDICADORES EVALUADOS	RESUMEN DE LOS INDICADORES DE HUELLA DE AGUA EVALUADOS
12. EMISIÓN CONTAMINANTES	MASA DE CONTAMINANTES EMITIDA AL AMBIENTE DE FORMA DIRECTA EN LOS EFLUENTES
13. IC INDICADORES	FACTORES DE CARACTERIZACIÓN PARA CALCULAR LA HUELLA DE AGUA DIRECTA
14. BD HUELLA INDIRECTA	INFORMACIÓN DE BASES DE DATOS UTILIZADA PARA CALCULAR LA HUELLA DE AGUA INDIRECTA
15. RESULTADOS HUELLA DIRECTA	RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE LA HUELLA DE AGUA DIRECTA
16. RESULTADOS HUELLA INDIRECTA	RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE LA HUELLA DE AGUA INDIRECTA
17. RESUMEN HUELLA TOTAL	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA HUELLA DE AGUA TOTAL

CONTENIDOS	
DESCRIPCIÓN	
PROCESO DE PLANTA	PROCESO QUE SE LLEVA A CABO EN LA INSTALACIÓN SEA PRODUCTIVO O AUXILIAR
PROCESO PRODUCTIVO	PROCESO DIRECTAMENTE RELACIONADO CON LA TRANSFORMACIÓN DE MATERIAS PRIMAS EN PRODUCTOS
PROCESO AUXILIAR	PROCESO NO DIRECTAMENTE RELACIONADO CON LA TRANSFORMACIÓN DE MATERIAS PRIMAS EN PRODUCTOS EJEMPLO: EXTRACCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA, SISTEMA DE REFRIGERACIÓN, GENERACIÓN DE VAPORES, TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES, ENTRE OTROS.
CADENA DE SUMINISTROS	ENTRADA A PLANTA DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS
MATERIA PRIMA	ENTRADA (INPUT) A UN PROCESO PRODUCTIVO QUE PAGA A FORMAR PARTE DEL PRODUCTO *CON EXCEPCIÓN DE LOS MATERIALES E INSUMOS QUE SE INCLUYAN DENTRO DE PROCESOS
INSUMO	ENTRADA (INPUT) A UN PROCESO DE PLANTA QUE NO PAGA A FORMAR PARTE DEL PRODUCTO
USO DE AGUA	CUALQUIER USO DE AGUA QUE OCURRA EN LA INSTALACIÓN EJEMPLO: AGUA PARA GENERACIÓN DE VAPORES, AGUA PARA REFRIGERACIÓN, AGUA PARA LUBRICACIÓN/INYECCIÓN DE EQUIPOS, AGUA PARA LAVADO DE MATERIAS PRIMAS, AGUA PARA LIMPIEZA, ENTRE OTROS.
USO CONSUMATIVO DE AGUA (AGUA CONSUMIDA)	AGUA EXTRAIDA QUE LUEGO DE SER USADA NO VUELVE A LA CUENCA DE ORIGEN, SERVIDO A QUE EL AGUA ES EVAPORADA, EVAPOTRANSPIRADA, INCORPORADA A UN PRODUCTO, ALMACENADA, TRABAJADA DE CUENCA O VERTICALMENTE AL MAR.
USO DEGRADATIVO DE AGUA	AGUA EXTRAIDA QUE LUEGO DE SER USADA VUELVE A LA CUENCA CON UN CAMBIO NEGATIVO EN SU CALIDAD
CALIDAD DEL AGUA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL AGUA CON RESPECTO A SU IDONEIDAD PARA UN USO PREVISTO POR LOS SERES HUMANOS O LOS ECOSISTEMAS
HUELLA DE AGUA DIRECTA	HUELLA DE AGUA GENERADA POR EL USO DIRECTO DE AGUA (CONSUMO Y DEGRADACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA) EN LA INSTALACIÓN QUE SE ESTÁ EVALUANDO
HUELLA DE AGUA INDIRECTA	HUELLA DE AGUA GENERADA POR LAS DEMÁS ETAPAS DE LA CADENA DE VALOR EVALUADA (ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO, CADENA DE SUMINISTROS Y ENERGÍA)
ABBREVIATURAS	
CEUa	COMPARATIVE TONIC UNITS ECOSYSTEMS
CEUh	COMPARATIVE TONIC UNITS HUMANS
QAFY	QUANTITY ABSORBED LIFE YEARS
GLP	GALSIJADO DEL PETRÓLEO
kg	KILOGRAMO
kgw	KILOGRAMO FUERA
L	LITRO
m3	METRO CÚBICO
POF ^{no2} y	POTENTIALLY DISAPPEARING FRACTION OF SPECIES PER YEAR
PTAR	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
RI	RESERVOIR INDUSTRIAL LIQUID
T	TONELADA

2.2. GLOSARIO Y ABBREVIATURAS

La hoja "1. GLOSARIO Y ABBREVIATURAS" entrega algunas definiciones básicas para establecer un entendimiento general que ayude a organizar el proceso de medición de huella de agua, además de algunas siglas y unidades que se deben reconocer.

2.3. INSTRUCCIONES

La hoja "2. INSTRUCCIONES" entrega un breve listado de algunas instrucciones básicas para el llenado de la planilla, que son importantes tener en claro.

CONTENIDOS		RELACIÓN ENTRE UNIDADES	FACTOR
1	[t]	= 1.000 [kg]	1.000 [kg/t]
1	[m3]	= 1.000 [L]	1.000 [L/m3]
1	[L diesel]	= 0,837 [kg diesel]	0,837 [kg/L]
1	[L gasolina]	= 0,741 [kg gasolina]	0,741 [kg/L]
1	[m3 gas natural]	= 0,768 [kg gas natural]	0,768 [kg/m3]
1	[L GLP]	= 0,533 [kg GLP]	0,533 [kg/L]
1	[l fuel oil]	= 0,959 [kg fuel oil]	0,959 [kg/l]

sentido ir uno a uno y en su lugar se puede completar con datos sobre categorías de productos que engloben productos similares. En la columna B se pide información sobre el tipo de producto, que se refiere a características generales como puede ser el formato del producto. Se pide complementar con esta información general básicamente para agregar una cantidad suficiente de información para que todo quede claro, incluso cuando otras personas revisen el documento. La columna P muestra el total anual para cada producto

(o categoría de producto) y la columna Q el porcentaje que representa ese producto (o categoría de producto) respecto del total. Los porcentajes que sean superiores al 10% se marcarán automáticamente en rojo, como forma de visualizar rápidamente que es un producto (o categoría de producto) relevante dentro del total. En las demás hojas donde se calculan porcentajes se incluye la misma regla que muestra en rojo los porcentajes que sean superiores al 10%, para facilitar la visualización de puntos relevantes.

2.8. CADENA DE SUMINISTROS

La hoja "7. CADENA DE SUMINISTROS" es para completarla con la información de las materias primas y los insumos consumidos. Se dividió en 4 tablas para analizar de forma más organizada la cadena de suministros. Si hay dudas con los datos que se deben registrar en cada tabla,

mirar la hoja "1. GLOSARIO Y ABREVIATURAS", donde se deja en claro que se entenderá por proceso productivo, proceso auxiliar, materia prima e insumo. En la columna B se pide describir de forma general las materias primas y los insumos, lo que puede ser particularmente

importante para modelar correctamente la huella indirecta asociada a la cadena de suministros. Se puede incluir información tal como el nombre comercial, el tipo de material del que esta fabricado (por ejemplo si fuera un plástico se debería indicar qué plástico), composición química si fuera un producto químico, indicar si viene directamente de campos agrícolas si se tratara de materias primas agrícolas, etc. La columna de porcentajes (columna Q) mostrará

en color rojo automáticamente las materias primas e insumos que se consuman sobre el 10% respecto del total (de cada tabla por separado), lo que es importante para la huella de agua indirecta, en donde se debe poner más esfuerzo para modelar correctamente la huella asociada a las entradas de la cadena de suministros que sean más relevantes (se consuman en mayor cantidad).

2.9. ENERGÍA

La hoja "8. ENERGÍA" es para completarla con la información sobre la electricidad y los combustibles consumidos. La información se divide en las tablas indicadas para ordenar mejor los datos. Para completar esta hoja puede ser particularmente útil utilizar la hoja "3. CONVERSIÓN UNIDADES" para el caso de los combustibles, que se piden los datos en kg,

sin embargo, es posible que se manejen dentro de la empresa en otra unidad como por ejemplo en litros (L) o metros cúbicos (m3). Nuevamente la columna de porcentajes (columna P) muestra los consumos más relevantes según lo ya comentado en las hojas anteriores.

CONTENIDOS															
CONSUMO DE ELECTRICIDAD															
CONSUMO MENSUAL DE ELECTRICIDAD															
FUENTE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: ELECTRICIDAD RED - SISTEMA REFRIGERACION	[kWh]													0	#DIV/0!
	[kWh]													0	#DIV/0!
	[kWh]													0	#DIV/0!
	[kWh]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL ELECTRICIDAD	[kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO DE COMBUSTIBLES															
CONSUMO MENSUAL DE DIESEL															
COMBUSTIBLE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: DIESEL - GENERACION ELECTRICA	[kg]													0	#DIV/0!
	[kg]													0	#DIV/0!
	[kg]													0	#DIV/0!
	[kg]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL DIESEL	[L]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO MENSUAL DE GASOLINA															
COMBUSTIBLE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
GASOLINA -	[kg]													0	#DIV/0!
GASOLINA -	[kg]													0	#DIV/0!
GASOLINA -	[kg]													0	#DIV/0!
GASOLINA -	[kg]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL GASOLINA	[L]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO MENSUAL DE GAS NATURAL															
COMBUSTIBLE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
GAS NATURAL -	[kg]													0	#DIV/0!
GAS NATURAL -	[kg]													0	#DIV/0!
GAS NATURAL -	[kg]													0	#DIV/0!
GAS NATURAL -	[kg]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL GAS NATURAL	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONTENIDOS															
ENTRADAS DE AGUA															
ENTRADA MENSUAL DE AGUA POTABLE															
FUENTE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: AGUA POTABLE - CASINO Y SERVICIOS SANITARIOS	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL AGUA POTABLE	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRADA MENSUAL DE AGUA DE POZO															
FUENTE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: AGUA DE POZO - LAVADO DE MATERIAS PRIMAS	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL AGUA DE POZO	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRADA MENSUAL DE AGUA DULCE DE FUENTES SUPERFICIALES (CANALES, RIOS, LAGOS, ETC.)															
FUENTE - USO/EQUIPO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: AGUA DE CANAL - "NOMBRE DEL CANAL" - CONDENSADORES EVAPORATIVOS	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL AGUA DULCE DE FUENTES SUPERFICIALES	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ENTRADAS DE AGUA	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALIDAS DE AGUA															
PROCESO/EQUIPO RELACIONADO - RECEPTOR DE LA DESCARGA															
PROCESO/EQUIPO QUE DESCARGA - NOMBRE CUERPO RECEPTOR	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: DESCARGA FIAT - CANAL "NOMBRE DEL CANAL"	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL AGUA DESCARGADA	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALIDA MENSUAL DE AGUA INFILTRADA															
AGUA QUE INFILTRA - PROCESO/EQUIPO RELACIONADO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL	[%]
Ejem: INFILTRACION AGUAS SERVIDAS TRATADAS - DREN DE AGUAS SERVIDAS	[m3]													0	#DIV/0!
	[m3]													0	#DIV/0!
AGREGAR CUANTAS FILAS SEAN NECESARIAS															
TOTAL AGUA INFILTRADA	[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.15. BD HUELLA INDIRECTA

La hoja "14. BD HUELLA INDIRECTA" se debe completar con información de bases de datos u otra fuente de información sobre la huella indirecta, relacionada con la cadena de suministros, la electricidad y los combustibles. Una de las mejores bases de datos es la de la consultora suiza internacional especializada en ACV, Quantis (Quantis Water Database¹). Otra buena fuente de información es la base de datos de Water Footprint Network (WaterStat²).

1. <https://quantis-intl.com/tools/databases/quantis-water-database/>
2. <https://waterfootprint.org/en/resources/waterstat/>

2.16. RESULTADOS HUELLA DIRECTA

La hoja "15. RESULTADOS HUELLA DIRECTA" muestra los resultados de los indicadores de huella de agua (nivel de inventario, punto medio y punto final) relacionados con el agua directamente utilizada por la empresa, para cada flujo que se indica en la columna B. Los resultados están expresados por Unidad Funcional (UF) que por defecto viene puesto por año de operación. Esto se puede cambiar en la celda A2 y B2. En la celda A2 se debe indicar la UF y en la celda B2 se agrega el valor requerido para normalizar

los resultados a la UF. Por ejemplo en el documento entregado viene un 1, que indica que los resultados están expresados por el año medido, sin embargo si se quisiera expresar los resultados por kg de producción, en la celda B2 se debería poner la producción reportada en la hoja "6. PRODUCCIÓN". Debajo de la tabla principal hay otra tabla igual, que presenta los resultados en porcentaje, para que sea más fácil ver dónde se encuentran los puntos más relevantes de abordar.

2.17. RESULTADOS HUELLA INDIRECTA

La hoja "16. RESULTADOS HUELLA INDIRECTA" muestra los resultados de los indicadores de huella de agua (nivel de inventario, punto medio y punto final) relacionados con la cadena de suministros, electricidad y combustibles consumidos por la empresa, para cada flujo

que se indica en la columna A. Al igual que en los resultados de la huella directa, se debe ajustar la UF (celdas A2 y B2) y debajo de la tabla principal esta la misma tabla, pero con resultados expresados en porcentaje.

2.18. RESUMEN HUELLA TOTAL

La hoja "17. RESUMEN HUELLA TOTAL" resume los resultados de los indicadores de huella de agua medidos. Es esta hoja se puede ver fácilmente para cada indicador si la huella es principalmente directa o indirecta en los porcentajes mostrados en las columnas I y J.

2.19. RESUMEN

Resumiendo el documento de cálculo:

- Las hojas 1, 2 y 3 entregan información para poder completar de forma correcta la planilla de cálculo.
- Las hojas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se deben completar con la información de la empresa.
- Las hojas 11, 12, 13 y 14 entregan información y datos requeridos para estimar los indicadores de huella de agua. La hoja 14 se debe completar con información de la huella de agua asociada a la cadena de suministros, electricidad y combustibles consumidos.
- Las hojas 15, 16 y 17 presentan los resultados de la medición de huella de agua.

REFERENCIAS

Boulay, A. M., Bare, J., Benini, L., Berger, M., Lathuilière, M., Manzardo, A., Margni, M., Motoshita, M., Núñez, M., Pastor, A. V., Ridoutt, B., Oki, T., Worbe, S., Pfister, S. (2017). The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on Available WAter REMaining (AWARE). *International Journal of Life Cycle Assessment*, 23:368–378.

Connor, R., Koncagül, E. (2014). United Nations World Water Development Report. “Water and Energy”. Volume 1. UNESCO.

Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M., De Schryver, A., Struijs, J., & van Zelm, R. (2009). ReCiPe 2008. A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, 1.

Humbert, S., Schryver, A., Margni, M., & Jolliet, O. (2012). IMPACT 2002+: User Guide. Draft for version Q2.2 (version adapted by Quantis).

ISO 14046. (2014). Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines.

Pfister, S., Koehler, A., Hellweg, S. (2009). Assessing the environmental impacts of freshwater consumption in LCA. *Environmental science & technology*, 43(11), 4098-4104.

Rosenbaum, R. K., Bachmann, T. M., Gold, L. S., Huijbregts, M. A., Jolliet, O., Juraske, R., ... & Hauschild, M. Z. (2008). USEtox—the UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in life cycle impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(7), 532-546.

Schwab, K., Sala-i-Martin, X. (2014). The Global Competitiveness Report. World Economic Forum. Geneva.

UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. (2017). Global Guidance for life cycle impact assessment indicators volumen 1.

Van Zelm, R., Schipper, A. M., Rombouts, M., Sneyvangers, J., & Huijbregts, M. A. (2011). Implementing groundwater extraction in life cycle impact assessment: Characterization factors based on plant species richness for the Netherlands. *Environmental science & technology*, 45(2), 629-635.