

HUELLA DE AGUA

SALMONES CAMANCHACA

2023



Fecha: Marzo 2024

Contenido

- 1. Introducción 3
 - 1.1 Acerca de la empresa 3
 - 1.2 Salmón 3
 - 1.3 Ciclo de vida del salmón 3
- 2. Huella de agua 4
 - 2.1 Definición del objetivo y alcance del estudio 4
 - 2.1.1 Objetivo 4
 - 2.1.2 Recolección y calidad de datos 4
 - 2.1.3 Alcance 5
 - 2.1.4 Exclusiones 6
 - 2.1.5 Supuestos 6
 - 2.1.6 Categorías de impacto ambiental 6
- 3. Inventario del uso de agua 7
 - 3.1 Materias primas 7
 - 3.2 Fase de agua dulce 7
 - 3.3 Fase de engorda 7
 - 3.4 Planta de procesamiento 7
- 4. Resultados 8
 - 4.1 Huella de agua ISO 14.046 8
 - 4.1.1 Agua dulce 8
 - 4.1.2 Aguamar 9
 - 4.1.3 Procesamiento 9
- 5. Conclusión y recomendaciones 11
- 6. Referencias 12

1. Introducción

1.1 Acerca de la empresa

Salmones Camanchaca S.A. es una filial de Camanchaca S.A con más de 30 años de experiencia, sociedad anónima abierta en la Bolsa de Comercio de Santiago y de Oslo (Noruega) en el año 2018. Integrada verticalmente, incluye instalaciones de agua dulce, agua de mar, plantas de procesamiento primario y de valor agregado. Además, posee oficinas comerciales en distintos mercados alrededor del mundo con el fin de mantener un real apoyo a la cadena de suministros para nuestros clientes.

Salmones Camanchaca busca el desarrollo sostenible de la salmonicultura, fue miembro fundador de Global Salmon Initiative (GSI) y del Chilean Salmon Marketing Council; primer productor de salmón en ser galardonado con tres estrellas en la certificación de Mejores Prácticas de Acuicultura ("BAP"), alcanzado hoy cuatro estrellas, y fue la primera salmonera en comprometerse a reducir a cero sus emisiones de carbono a 2025.

1.2 Salmón

Sus productos principales se producen a partir del salmón Atlántico y salmón Coho. Sus presentaciones varían entre pescado fresco, pescado entero, refrigerado y congelado, filetes y porciones. Este es una de las mejores fuentes de los ácidos grasos de cadena larga omega-3 y una gran fuente de vitamina D.

Este estudio mide los impactos de huella de agua en las etapas de piscicultura, centros aguamar y procesamiento del salmón de Camanchaca para 1 kg.

1.3 Ciclo de vida del salmón

El ciclo de vida de un salmón destinado al consumo humano está compuesto por diversas etapas, las que se pueden observar en la Figura 1. En este estudio, solo se considerará las etapas de agua dulce (pisciculturas), aguamar (centros de engorda), y procesamiento (plantas de proceso), en base a 1kg de salmón. Respecto de la energía, se considera el uso de diésel dentro de las etapas, y el uso de electricidad, y GLP además de los consumos de agua de entrada y salida en los procesos.



Figura 1: Ciclo de vida del salmón.

2. Huella de agua

El uso de agua dulce por actividades humanas frecuentemente lleva a disminuir la disponibilidad del recurso (en una zona determinada) o a contaminar cuerpos de agua que reciben descargas. En el primer caso hablamos de usos consuntivos, los cuales se refieren a los usos en donde no hay devolución del agua dulce extraída a la cuenca de origen y, por lo tanto, deja de estar disponible para otros usos. El agua es consumida al ser evaporada, evapotranspirada, incorporada en productos, trasvasiada de cuenca o vertida al mar. Por otro lado, la contaminación de cuerpos de agua se refiere a los usos que degradan la calidad del agua, referidos a la emisión de contaminantes al ambiente que producen contaminación en los cuerpos receptores. Ambos usos de agua se deben tener en cuenta a la hora de analizar la sostenibilidad del recurso hídrico.

Debido a que la huella de agua se basa en el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida, el estudio considera los usos directos e indirectos de agua en la cadena de valor correspondiente, y los correlaciona a potenciales impactos. El análisis de huella de agua clasifica las materias primas, energías y emisiones relacionadas con los recursos hídricos para el sistema definido. De acuerdo con la norma, debe incluir tanto aspectos cualitativos como cuantitativos y asimismo la base de datos utilizada debe ser transparente.



Figura 2: Esquema del enfoque de análisis de ciclo de vida en el cálculo de la huella hídrica.

La norma ISO 14046 especifica los principios, requisitos y directrices relacionados con la evaluación de la huella de agua de productos, procesos y organizaciones basada en el análisis del ciclo de vida (ACV), única o individual, o como parte de una evaluación ambiental más integral. En base a ello, se deben considerar las etapas descritas anteriormente, que involucran el uso de materias primas, centros de engorda, y procesamiento.

2.1 Definición del objetivo y alcance del estudio

2.1.1 Objetivo

Medir la huella de agua de la empresa, específicamente los procesos destinados a la producción de salmón, incluyendo piscicultura, centros de engorda y plantas de proceso.

2.1.2 Recolección y calidad de datos

De acuerdo con la ISO 14046, los requisitos de calidad de datos deben abordar la cobertura temporal, geográfica y tecnológica, además de incluirse información sobre la exhaustividad, representatividad, coherencia y reproducibilidad de los datos.

A continuación, se presentan los requisitos de calidad de datos.

i. Unidad declarada

La unidad declarada para este estudio (U.F.) es de 1kg de salmón.

ii. Alcance temporal

Año 2023, correspondiente a la producción por parte de Salmones Camanchaca entre los meses de enero a diciembre.

iii. Alcance geográfico

Territorio de Chile, regiones del Biobío, Los Lagos, Aysén y Magallanes. Esto, considerando instalaciones propias y maquilas, con consumos generales para el estudio.

iv. Reproducibilidad

Si bien la calidad de los datos y el tipo de metodología empleada permiten que este estudio sea reproducido, no se recomienda debido a la confidencialidad de la información.

v. Fuente de datos

Como se menciona anteriormente, la información utilizada en esta medición de huella de agua proviene directamente de Salmones Camanchaca. Para su obtención, se le entregó a la empresa y sus proveedores un cuestionario en formato Excel, donde tuvieron que reportar información sobre la caracterización hídrica (consumos de agua dulce y salado), uso de electricidad, combustibles, cantidad de alimento, y mediciones de concentración de contaminantes en descargas de efluentes.

Para la modelación de los datos en SimaPro, se utilizaron las bases de datos Ecoinvent y Agri-footprint en sus versiones más recientes. Por otro lado, el método utilizado para la medición de la huella de agua corresponde al AWARE.

2.1.3 Alcance

En este estudio, el cual corresponde a la producción de salmón, se contemplarán los usos y consumos de agua en la etapa de agua dulce (pisciculturas), centros de aguamar (etapa de engorda), y procesamiento (tanto primario como secundario); además, el agua requerida en el transporte de biomasa durante las distintas etapas de producción.



Figura 3: Alcance estudio huella de agua.

En la etapa de agua dulce en un entorno controlado, ocurre la incubación, alevinaje y esmoltificación que tiene por objetivo llegar a un salmón "Smolt" con un peso promedio de 150 gr. Una vez que el salmón ha alcanzado el peso correspondiente es transportado a una instalación de aguamar encargada del cultivo de peces hasta lograr el tamaño comercial de 5 kg. Este transporte se logra mediante camiones especiales que llevan a los peces y agua en su interior, hasta los wellboats para ser llevados hasta los diferentes centros de engorda en alta mar.

Finalmente, en la etapa de procesamiento, se transforma el salmón en los diferentes productos, ya sea fresco o congelado, para luego ser distribuido hacia sus clientes y posteriormente adquirido por los consumidores finales.

Cabe destacar que esta metodología se relaciona con la contaminación del agua debido a que el software de modelación SimaPro utiliza las bases de datos para analizar los componentes hídricos según la localización y sus concentraciones naturales correspondientes según parámetros.

2.1.4 Exclusiones

En esta cuantificación se excluyeron los siguientes aspectos:

- No se considera la mano de obra en ninguna de las etapas analizadas. Además, estas no poseen una contribución relevante en el desempeño ambiental del producto.
- Se excluyen los impactos asociados a la manufactura de la maquinaria y equipos utilizados en el ciclo de vida del salmón.
- No se incluyen los impactos procedentes de las actividades administrativas, viajes de negocio, papelería e iluminación.
- Para modelar los alimentos para peces por parte de los distintos proveedores, solo se consideró consumo de materias primas y origen, no consumo de agua ni energía de los procesos de producción del alimento.

2.1.5 Supuestos

En este estudio, se consideraron ciertos supuestos, los cuales se mencionan a continuación.

- Se consideró la cuantificación de insumos por etapa (agua dulce, aguamar y procesos), sin separar por instalaciones, debido a la complejidad en la recaudación de datos, debido al uso de instalaciones como maquilas y externas.
- Respecto al alimento para peces, se entregó un listado de materias primas y sus consumos por proveedor para las dietas utilizadas por Salmones Camanchaca, por lo que la huella de agua del alimento se ajusta a materias primas y no un impacto real.
- Agua incorporada al producto en planta de procesos.
- El agua consumida (es decir, no devuelta al sistema de agua de donde fue retirada) durante la producción, extracción de agua de pozo o de red de alcantarillado.
- Se consideró centros de engorda como una instalación dada las diferencias de consumos y producción debido a los ciclos de producción.
- En el caso de piscicultura Río Petrohué, se asume que toda el agua capturada desde el pozo fue consumida y se liberada, debido a que los caudalímetros en los pozos recién fueron instalados en 2023. Por tanto, no se cuenta con datos concretos de medición.
- Respecto de las instalaciones maquila, se excluyó el consumo de energía, siendo los datos de consumo de agua y materia prima procesada lo utilizado para el proceso de modelación.
- Respecto al alimento: Se cuantifica el impacto de manera aparte al uso del software SimaPro, lo cual impacta en el análisis y podría generar una desviación en los resultados al ser analizados detalladamente. Esto se ve influenciado debido a la zona de elaboración de las materias primas y sus índices de estrés hídrico, o por la validez de la información que entregan los proveedores de alimentos.
- El factor de estrés hídrico de Chile es 82,2 (WULCA., 2023).

2.1.6 Categorías de impacto ambiental

Para la obtención de los resultados se utilizaron los métodos de impactos y las categorías mencionadas en la Tabla 1.

Tabla 1: Métodos de impacto y las categorías evaluadas

Método	Categoría de impacto utilizada	Descripción
AWARE	Uso de agua	Representa el agua disponible relativa que queda por zona en una región/cuenca una vez satisfecha la demanda de los seres humanos y los ecosistemas acuáticos.

3. Inventario del uso de agua

La información utilizada en las etapas de agua dulce, cosecha, producción y transportes corresponden a datos primarios proporcionados por Camanchaca, mientras que los datos secundarios se obtuvieron desde las bases de datos Ecoinvent 3.8 y Agri-footprint 5.

3.1 Materias primas

A continuación, se presentan la materia prima principal considerada dentro de este estudio.

i. Alimento de pescado

Durante la fase de agua dulce y engorda del salmón se utiliza alimento proveniente de diferentes proveedores. Se modeló un tipo de alimento diferente dependiendo de cada proveedor en función de un listado de materias primas entregadas por ellos mismos, donde para modelar las materias primas se utilizaron datos provenientes de Ecoinvent 3.8 y Agri-footprint 5.

3.2 Fase de agua dulce

El ciclo de producción del salmón de piscicultura comienza en un entorno controlado de agua dulce donde alcanza un peso aproximado de 120 a 150 gramos, para luego ser transportado a la fase de agua de mar. Se consideraron 6 instalaciones de agua dulce, ubicadas entre las Regiones de la Araucanía, y la Región de Los Lagos. Para esta fase se incluyó el consumo eléctrico, de alimentos, de combustible por transportes internos y maquinarias.

Tabla 2: Insumos para etapa de agua dulce.

Alimento (kg)	Electricidad (kWh)	Diésel (L)	Agua (m3)
1,4	2,88	0,156	7,96

3.3 Fase de engorda

Una vez que el salmón ha alcanzado el peso requerido, es transportado a una instalación de aguamar encargada del cultivo de peces hasta un tamaño de 5,6 kg promedio. Para este estudio se incluyeron 27 instalaciones de engorda, ubicadas en la Región de Los Lagos y Aysén. En esta fase se incluyó el consumo eléctrico, de alimentos, de combustible por transportes internos y maquinarias.

Tabla 3: Insumos para etapa aguamar.

Alimento (kg)	Diésel (L)	Agua (m3)	Electricidad (kWh)
1,19	166	0,19	2,02

3.4 Planta de procesamiento

Cuando el salmón ha alcanzado el peso comercial, de 5,6 kg aproximadamente, este es transportado hacia la planta de procesamiento para ser transformado en el producto final.

Camanchaca cuenta con 2 plantas de procesamiento primarias y 3 plantas de procesamiento secundarias, ubicadas en la Región del Biobío (Planta de procesos Tomé, y Pesca Sur), en la Región de Los Lagos (Planta San José, Abick y Caleta Bay), por lo que se considera el consumo de electricidad, de combustible, y la generación de residuos orgánicos para cada planta.

Tabla 4: Insumos etapa de procesos.

Electricidad (kWh)	ERNC (kWh)	Diésel (L)	Agua (m3)
0,026	0,213	0,19	0,01

4. Resultados

4.1 Huella de agua ISO 14.046

Para esta cuantificación se utilizó el software SimaPro 9.3.0.3 y el método impacto AWARE. Los resultados se presentan para la unidad declarada: 1 kg de salmón.

Tabla 5: Impactos ambientales potenciales por unidad declarada

Categoría	Unidad	Agua dulce	Aguamar	Procesamiento	Total
Uso de agua	m ³	1,3	1,46	1,03	3,79

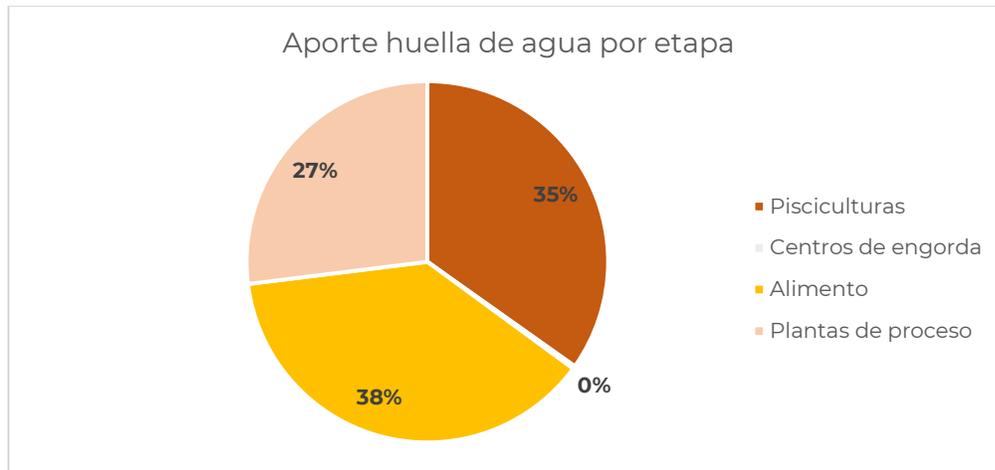


Figura 4: Aporte de huella de agua por etapas de proceso

4.1.1 Agua dulce

Para la etapa de Pisciculturas, se obtuvo una huella de agua de 1,3 m³, donde el mayor impacto proviene del uso de agua subterránea en las instalaciones de Río Petrohué (0,66 m³/kg), y Playa Maqui (0,47 m³/kg). Esto radica desde la mirada del uso de agua consuntiva, donde al extraer agua de pozo, utilizarla y descargarla en una cuenca diferente a la de origen, genera un mayor impacto respecto al recurso hídrico de un ecosistema particular, que es alterado por la extracción del agua.

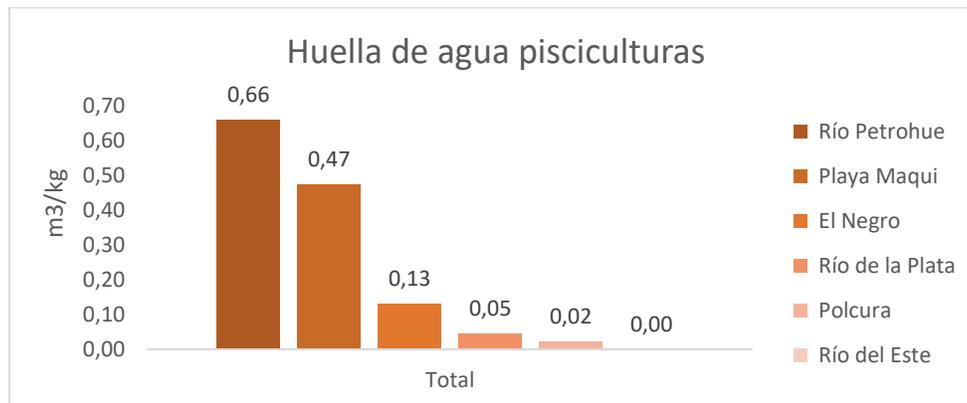


Figura 5: huella de agua y su aporte por instalación de pisciculturas

Posteriormente, el mayor aporte de huella de agua de las pisciculturas se da por el uso de agua subterránea y/o río con $1,19 \text{ m}^3/\text{kg}$ debido al consumo necesario para el funcionamiento de las instalaciones, seguido del uso de electricidad con $0,106 \text{ m}^3/\text{kg}$.

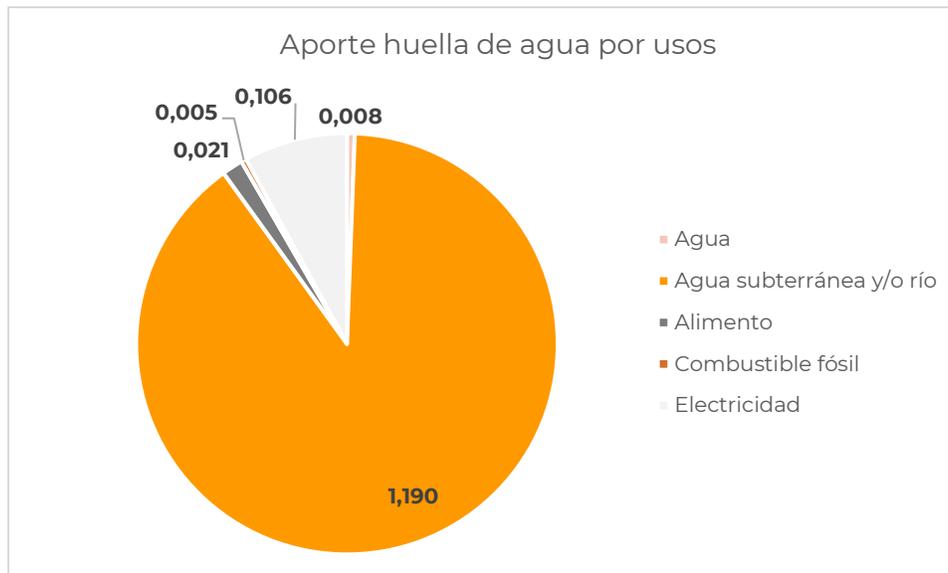


Figura 6: Huella de agua de pisciculturas según sus aportes por fuente

4.1.2 Aguamar

Para la etapa centros de engorda se obtuvo una huella de agua de $1,46 \text{ m}^3/\text{kg}$ de la cual el $0,01 \text{ m}^3/\text{kg}$ se debe al consumo de agua salada por desalinización, consumo de agua embotellada y el aporte por el consumo energético.

El alimento utilizado para los salmones como una huella de agua indirecta de Camanchaca Salmones, se posiciona como lo más contribuyente dentro de la cuantificación total de la etapa de aguamar, con un 99% del aporte total ($1,445 \text{ m}^3/\text{kg}$). Esto se debe principalmente a las materias primas utilizadas para su elaboración, como por ejemplo la soya, como la harina y el aceite, y en menor medida a la incorporación de derivados del pescado.

4.1.3 Procesamiento

Dentro de estas instalaciones de plantas de proceso, es donde se lleva a cabo la transformación del salmón en el producto final. Para cada planta se incluye el consumo energético, y la generación de residuos, además del uso consuntivo de agua. La huella de agua es de $1,02 \text{ m}^3$, donde $0,12 \text{ m}^3$, proviene de planta primaria y de planta secundaria $0,906 \text{ m}^3$.

De planta primaria, en la instalación San José es donde ocurre un mayor aporte de huella de agua con 92,8% del total, que pertenece a planta propia, versus Abrick con 1,8% del impacto. Luego en planta secundaria, Caleta Bay es quien tiene el mayor impacto correspondiente a maquila; esto se da debido al consumo de agua subterránea y además de red de alcantarillado, lo que provoca un mayor consumo hídrico.

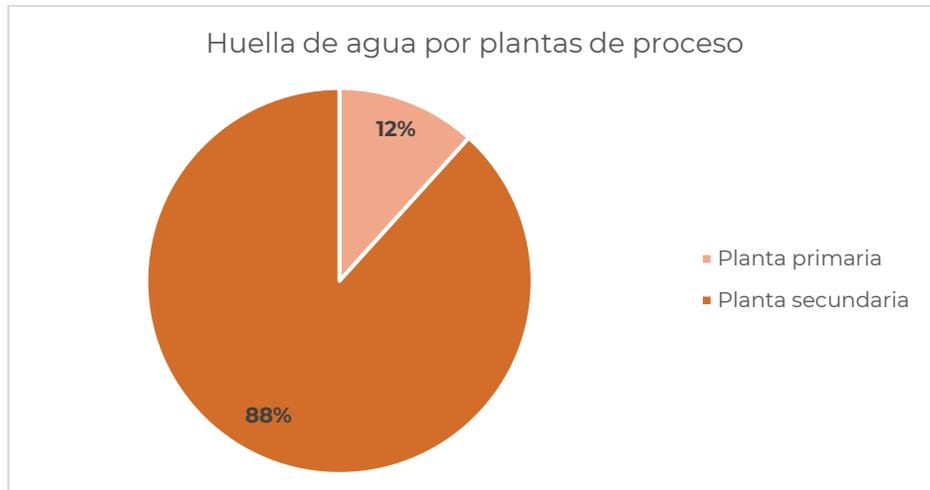


Figura 7: Huella de agua por aporte de planta de proceso primaria y secundaria

El que se identifique un uso negativo de huella de agua, se debe a que existe un mayor efluente que afluente, por lo que, al realizar el balance de agua, el valor resulta "positivo" en relación con el impacto.

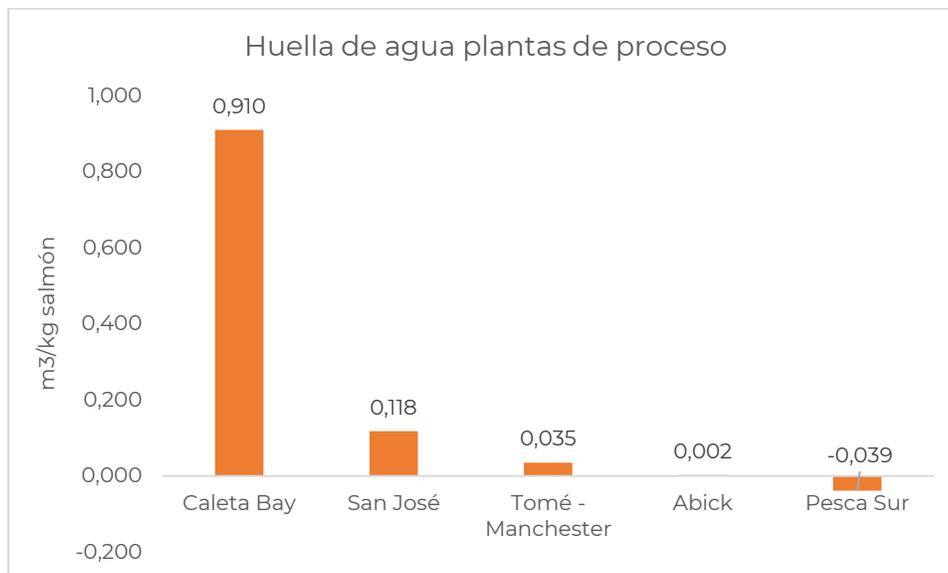


Figura 8: huella de agua y su aporte por instalación en plantas de proceso

5. Conclusión y recomendaciones

La Norma ISO 14046 establece que el uso de agua se mide al ser consumida, evaporada, evapotranspirada, incorporada en productos, trasvasijada de cuenca o vertida al mar (ISO 14046, 2014), de modo que la medición que está realizando Camanchaca permitirá establecer la bases para gestionar la elaboración de estrategias de corto, mediano y largo plazo respecto de los recursos hídricos y climáticos.

Según la medición realizada bajo la norma ISO 14046, la huella de agua de 1 kg de salmón producido por Camanchaca es de 3,79 m³.

De las brechas estudiadas para la cuantificación tanto de huella hídrica como huella de agua se tiene:

- Monitorear el consumo de agua subterránea haciendo una gestión eficiente del recurso, considerando que, por cuestiones de estrés hídrico, se tiene un mayor impacto ambiental.
- Solicitar huella de agua de alimento proveniente de proveedores, que analice materias primas y/o;
- Incorporar el análisis detallado de materias primas, con sus países de orígenes y tecnologías de producción para disminuir la incertidumbre en la captura de información, a la vez que la empresa inicia el camino hacia la gestión hídrica.
- Monitorear eficientemente el uso de combustibles, particularmente electricidad para el funcionamiento de las pisciculturas principalmente, y de este modo que se reduzca el impacto en la huella hídrica y huella de agua por este ítem.
- Identificar fuentes de energías renovables no convencionales del proveedor de electricidad para acotar los resultados según corresponda: Mini hidroeléctrica, solar fotovoltaica, eólica u otra.
- Mejorar la información que identifica huella indirecta de Camanchaca.

En un mundo con recursos cada vez más limitados, los esfuerzos que tiendan a minimizar la cantidad de recursos hídricos utilizados a lo largo del ciclo del alimento permitirán a su vez reducir el impacto en la huella hídrica de la empresa, del producto y de sus clientes, de modo que es clave que se impulse la transparencia y precisión de información de la empresa y su cadena de suministro.

Finalmente, continuar trabajando en el levantamiento de información que le permita a la empresa tomar mejores decisiones considerando los riesgos asociados a los recursos hídricos, la importancia de involucrar la cadena de suministro de la empresa, identificar y dar trazabilidad a las principales fuentes de demanda de huella hídrica en el ciclo del alimento y comunicar a los grupos de interés sobre las medidas que se aplican en la compañía para mejorar su desempeño ambiental.

6. Referencias

Chapagain, A., & Hoekstra, A. (2004). Water footprints of nations, Value of Water Research Report Series No. 16. Netherlands.

Ercin, A., Aldaya, M., & Hoekstra, A. (2009). A pilot in corporate water footprint accounting and impact assessment. The Netherlands: UNESCO - IHE.

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual. London: Earthscan.

Ley Chile. (1998). ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS A SISTEMAS DE ALCANTARILLADO. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Value of water.

Mekonnen, M., & Hoekstra, A. (2010). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. The Netherlands: UNESCO-IHE.

Superintendencia de servicios sanitarios. (2000). Norma de emisión D.S MINSEGPRES N°90/00. Santiago.

Water Footprint Network. (s.f.). Water Footprint Network. Obtenido de <https://waterfootprint.org/en/>

MANUAL DE APLICACIÓN PARA EVALUACIÓN DE HUELLA HÍDRICA ACORDE A LA NORMA ISO 14046. (2015). En <http://suizagua.org/>. Recuperado 18 de marzo de 2024, de <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/manual-aplicacion-iso-14-046-suizagua-1.pdf>

WULCA. (2023, 24 agosto). Download AWARE Factors - WULCA. <https://wulca-waterlca.org/aware/download-aware-factors/>