



**Universidad César Vallejo**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
Huella Hídrica y el Nivel de Educación Ambiental por el Uso del  
Agua en el Proceso Productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental**

**AUTORES:**

Castillo Cebberos, Ursula Margot (ORCID: 0000-0002-8291-5030)

Moreno Cotrina, Josue Ernesto (ORCID: 0000-0003-2603-6346)

**ASESORA:**

Mg. Aliaga Martínez, María Paulina (ORCID: 0000-0003-2767-4825)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

A mi madre Consuelo, mis hermanos Edy y Andrés, a mis tías y en especial a mi abuelita Rufina.

Josue Ernesto Moreno Cotrina

A mi madre Ursula, por educarme y apoyarme incondicionalmente, a mis tíos Oscar y Hernán por ser mis mentores, a mis tías Nora y Tere por los sabios consejos, a mi hermano Rómulo por el apoyo, a mi abuelo Juan por todo el cariño, y en especial a mi abuelita Julieta quien siempre creyó en mí.

Ursula Margot Castillo Cebberos

### **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo por darme la posibilidad de ser profesional en mi carrera, a mi alma mater la Universidad Alas Peruanas por formarme y convertirme en el profesional que soy, a la Mg. María Aliaga Martínez por su orientación y conocimientos en este proceso y finalmente a la empresa Forestal Durand S.A.C.

## Índice de contenidos

<b>Caratula</b> .....	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de gráficos y figuras</b> .....	<b>vi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>viii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>15</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
3.5. Procedimientos .....	24
3.6. Método de análisis de datos .....	25
3.7. Aspectos éticos.....	26
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>54</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>60</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>64</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>71</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables. ....	17
<b>Tabla 2.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	21
<b>Tabla 3.</b> Validez de los instrumentos de recolección de datos.....	22
<b>Tabla 4.</b> Confiabilidad del Cuestionario Educación Ambiental.....	23
<b>Tabla 5.</b> Fuente de agua utilizada en el proceso productivo de la empresa. ....	37
<b>Tabla 6.</b> Agua consumida por uso directo en el proceso productivo de la empresa. .....	40
<b>Tabla 7.</b> Agua consumida por uso indirecto en el proceso productivo de la empresa. .....	42
<b>Tabla 8.</b> Identificación y evaluación de los impactos por uso de agua en el proceso productivo de la empresa. ....	44
<b>Tabla 9.</b> Nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	46
<b>Tabla 10.</b> Nivel de actitudes de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	48
<b>Tabla 11.</b> Nivel de valores y prácticas de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	49
<b>Tabla 12.</b> Huella hídrica por el uso del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	51
<b>Tabla 13.</b> Nivel de educación ambiental de los trabajadores en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	52

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Proceso integral de producción de bloques de madera, Forestal Durand S.A.C.....	18
<b>Figura 2.</b> Ubicación de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	19
<b>Figura 3.</b> Empresa Forestal Durand S.A.C. ....	27
<b>Figura 4.</b> Plano de distribución de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	28
<b>Figura 5.</b> Estructura organizativa de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	29
<b>Figura 6.</b> Características de los trabajadores que laboran en la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	30
<b>Figura 7.</b> Diagrama de procesos en la producción de bloques de madera, Forestal Durand S.A.C. ....	31
<b>Figura 8.</b> Materia prima: Madera Mohena Amarilla ( <i>Aniba gigantiflora</i> ).....	31
<b>Figura 9.</b> Diagrama de procesos en la extracción de la materia prima, Forestal Durand S.A.C. ....	32
<b>Figura 10.</b> Diagrama de procesos del traslado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.....	33
<b>Figura 11.</b> Diagrama de procesos de la recepción de la materia prima, Forestal Durand S.A.C. ....	33
<b>Figura 12.</b> Diagrama de procesos del descorche de la materia prima, Forestal Durand S.A.C. ....	34
<b>Figura 13.</b> Diagrama de procesos del aserrado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C. ....	35
<b>Figura 14.</b> Diagrama de procesos del secado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.....	35
<b>Figura 15.</b> Diagrama de procesos del acondicionamiento de los bloques de madera, Forestal Durand S.A.C. ....	36
<b>Figura 16.</b> Diagrama de procesos del almacenado de los bloques de madera, Forestal Durand S.A.C. ....	36
<b>Figura 17.</b> Delimitación de procesos para el cálculo de la huella hídrica en la empresa. ....	38

<b>Figura 18.</b> Representación del consumo de agua por uso directo en el proceso productivo de la empresa. ....	41
<b>Figura 19.</b> Nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	47
<b>Figura 20.</b> Nivel de actitudes de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	48
<b>Figura 21.</b> Nivel de valores y prácticas de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. ....	50
<b>Figura 22.</b> Nivel de educación ambiental de los trabajadores en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.....	52

## Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022. La metodología fue de tipo aplicada, de diseño no experimental, transversal y de nivel descriptivo, con un enfoque cuantitativo, la población se constituyó por un total de 8 subprocesos productivos y 20 colaboradores involucrados en ellos, lo cual conformó la muestra de tipo censal, la técnica de recolección de datos se fundamentó en la observación, la revisión documental y la encuesta, aplicando como instrumentos, fichas de cotejo, fichas de registro y un cuestionario, validados mediante un juicio de expertos, donde se hayo su estabilidad y consistencia al concordar en su aplicabilidad. En los resultados, se determinó que la empresa Forestal Durand S.A.C., en el proceso productivo representa una Huella Hídrica en promedio mensual de  $1.49E+09 \text{ m}^3$  con una desviación más o menos de  $7.02E+07 \text{ m}^3$ , y un consumo al primer trimestre del año 2022 de  $4.48E+09 \text{ m}^3$  de agua, con un alza entre los meses de enero a marzo del 9.86%. Se precisó que los trabajadores no poseen un nivel adecuado de educación ambiental sobre el manejo sostenible del recurso hídrico, donde el 95% (19) reporta un nivel bajo y el 5% (1) un nivel medio. Concluyendo que, mediante los parámetros establecidos en la norma ISO 14046:2014, se determinó que la empresa Forestal Durand S.A.C. en el proceso productivo refiere una Huella Hídrica con tendencia creciente, sujeta al bajo nivel de educación ambiental que poseen los trabajadores.

**Palabras claves:** Huella hídrica, educación ambiental, norma ISO 14046:2014, empresa de aserradero.

## **Abstract**

The objective of the study was to analyze the water footprint and the level of environmental education for the use of water in the production process, Forestal Durand S.A.C, 2022. The methodology was applied, non-experimental design, cross-sectional and descriptive, with a quantitative approach, the population consisted of a total of 8 production sub-processes and 20 employees involved in them, which formed the census sample, the data collection technique was based on observation, documentary review and survey, applying as instruments, checklists, record cards and a questionnaire, validated by expert judgment, where its stability and consistency was found by agreeing on its applicability. In the results, it was determined that the company Forestal Durand S.A.C., in the productive process represents a monthly average Water Footprint of  $1.49E+09$  m<sup>3</sup> with a deviation of more or less  $7.02E+07$  m<sup>3</sup>, and a consumption to the first quarter of the year 2022 of  $4.48E+09$  m<sup>3</sup> of water, with an increase between the months of January to March of 9.86%. It was noted that workers do not have an adequate level of environmental education on sustainable water resource management, with 95% (19) reporting a low level and 5% (1) a medium level. Concluding that, through the parameters established in ISO 14046:2014, it was determined that the company Forestal Durand S.A.C. in the productive process refers a Water Footprint with increasing trend, subject to the low level of environmental education that workers possess.

**Keywords:** Water footprint, environmental education, ISO 14046:2014, sawmill company.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el agua dulce es crucial para el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico sostenible. Con el desarrollo continuo de la economía, la urbanización, la industrialización, el crecimiento de la población y el patrón de consumo cambiante, la escasez de agua se ha vuelto cada vez más prominente (United Nations World Water Assessment Programme, 2015). En este sentido, el Foro Económico Mundial en su Informe sobre el impacto de los Riesgos Globales 2020, identifica la crisis del agua como la quinta causa que atenta contra la sociedad (World Economic Forum, 2020). Las extracciones de agua dulce han aumentado a nivel mundial en aproximadamente un 1% por año desde la década de 1980. Se prevé, que la demanda mundial de agua (en términos de extracciones de agua) aumente en un 55% para 2050, y se proyecta que más del 40% de la población mundial vivirá en áreas con estrés hídrico grave en 2030 (United Nations World Water Assessment Programme, 2016).

Una solución central a este problema es fortalecer la gestión de los recursos hídricos y mejorar la eficiencia en el uso del agua. En esta perspectiva, la huella hídrica (HH) se considera una herramienta eficaz para paliar la crisis del agua (Dobner, 2010). Esta se refiere a la cantidad de recursos hídricos necesarios para producir productos y servicios consumidos por una determinada población bajo ciertos estándares materiales de vida. Representa la cantidad real de recursos hídricos, incluyendo agua física y agua virtual (Hoekstra & Hung, 2002). Al respecto, a escala mundial la media anual de HH en el período 1996-2005 fue de 9,087 Gm<sup>3</sup>/año (74% verde, 11% azul, 15% gris). La producción agrícola aporta el 92%, producción industrial 4.4% y el uso doméstico 3.6%. China, India y los Estados Unidos son los países con las medias totales más grandes dentro de su territorio, reportando una media de HH de 1,207; 1,182; y 1,053 Gm<sup>3</sup>/año respectivamente. Alrededor del 38% de la HH de la producción mundial se encuentra dentro de estos tres países. El siguiente país en el ranking es Brasil, con HH total dentro de su territorio de 482 Gm<sup>3</sup>/año (Hoekstra & Mekonnen, 2012).

A nivel regional, los Países de América Latina representaron para los años 1996-2005 el 10,5% de la HH en consumo nacional global con una representación poblacional del 8,2% del total, donde se situaron Brasil y México con la mayor

proporción de HH equivaliendo el 6,5%, y en menor medida se ubicaron los países de Panamá, Nicaragua y Costa Rica. Mientras que Perú, en el periodo antes mencionado tan solo representó una HH del 0,33% del total global (Mekonnen y Hoekstra, 2011, citado en Vázquez y Buenfil, 2012).

A nivel nacional, a pesar de que el Perú es una de las naciones a nivel mundial con más agua dulce disponible, tiene altas probabilidades de estrés hídrico. Siendo la causa principal su distribución inadecuada: “sólo el 1.8% de los recursos hídricos disponibles del país alimenta al 70% de la población nacional y al 80% de nuestra economía” (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE, 2018, p.6). En efecto, se requieren métodos para evaluar el impacto de la HH, donde se reflejen en mayor medida los mecanismos ambientales empleados en la región, por cuanto se sugiere la suma de esfuerzos provenientes principalmente del sector educativo e investigativo, por su acercamiento más estrecho con los factores internos para caracterizar los posibles impactos ambientales (Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable - CADIS *et al.*, 2016). De tal manera, la educación ambiental sobre el recurso hídrico debe interpretarse como un enfoque multidisciplinario, ya que involucra la colaboración de los profesionales, los medios de comunicación y la comunidad, así como otros actores que pueden contribuir a que los temas del agua sean más sencillos y accesibles (UNESCO, 2018). Para ello, la práctica formativa debe basarse “bajo el concepto de que aprender no sea solo conocer, sino también reconocer cómo hacer frente a los problemas relativos al agua” (UNESCO, 2020, p.51).

En esta perspectiva, hoy en día, las empresas están comenzando a notar que una administración inadecuada del agua le puede ocasionar daños a su marca, así como disminuir su nivel crediticio y aumentar sus gastos por seguros. El agua había sido tratada como materia prima gratuita, pero actualmente la empresa debe reconocerla como un recurso crucial en su proceso productivo, ya sea que venda alimentos, productos electrónicos, ropa u otros artículos (Water Footprint Network, 2022). Al respecto, en el país, la Autoridad Nacional del Agua requiere un reporte minucioso en concordancia con la norma ISO 14046, requisito indispensable para optar la certificación azul (Resolución Jefatural N°051-2016-ANA, Autoridad Nacional del Agua Perú).

A nivel local, la empresa Forestal Durand S.A.C ubicada en Junín, Satipo, Av. Rio Ene Nro. Sn C.P. San Ramon de Pangoa, dedicada a la actividad comercial de Aserrado, requiere la evaluación de sus procesos productivos para saber dónde y cuándo se utiliza el agua en su negocio, en virtud de comprender la importancia del recurso hídrico en sus actividades y si el uso que se está aplicando contribuye a la sostenibilidad ambiental, siendo que esta podría enfrentar riesgos comerciales relacionados al uso del agua. Ya que se evidencia en los procesos operativos un gasto de agua significativo, aunado a la ausencia de acciones conscientes en la utilización del agua, así como falta de medidas de reciclaje para un mejor aprovechamiento del recurso hídrico por parte de la gerencia y los trabajadores de planta, lo cual demuestra su falta de conocimiento, interés y compromiso con la sostenibilidad ambiental y aún más con este recurso tan valioso. De no tomar acciones, se puede desencadenar impactos relevantes al medio ambiente, sociedad y ser humano, por la contaminación y el desabastecimiento de agua en otras áreas.

Bajo este panorama, se plantea el siguiente problema general: P.G ¿Cómo es la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022? Y se formulan los siguientes problemas específicos: P.E.1 ¿Cuál es el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?; P.E.2 ¿Cuál es la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?; P.E.3 ¿Cuál es el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?; P.E.4 ¿Cuál es el nivel de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?; P.E.5 ¿Cuál es el nivel de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?; P.E.6 ¿Cuál es el nivel de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?

En este sentido, la investigación refiere una justificación ambiental, al promover el cuidado del agua en las actividades empresariales, en virtud de preservar el ecosistema, contrastando los impactos que genera su mal uso al medio ambiente y la sociedad, para prevenir su contaminación; en esta perspectiva se desprende la justificación social, ya que se involucran a los miembros de la empresa, generando

conciencia sobre el buen uso del recurso hídrico, promoviendo actitudes y prácticas que permita la sostenibilidad ambiental. Por su parte, la investigación refiere justificación práctica, toda vez que los hallazgos conllevan a la generación de soluciones para mejorar los procesos productivos del aserradero que utilizan agua, proyectando una empresa con estándares de calidad bajo principios sostenibles con certificación azul, en este orden se describe la justificación económica, ya que el análisis de la huella hídrica permite identificar el gasto generado por la cantidad de agua utilizada, impulsando de esta manera, acciones que permitan reducir los costos de este recurso. La justificación teórica se sostiene, por cuanto, no se evidencian investigaciones sobre la huella hídrica en empresas de aserraderos, constituyéndose un aporte al campo del conocimiento que permitirá su contraste con las medidas de la HH en empresas de rubros iguales o diferentes, planteando así la justificación metodológica, por cuanto el estudio apoyará a futuros investigadores, ya que su desarrollo confiere la aplicación metódica de la norma ISO 14046 en el cálculo y evaluación de la HH.

En efecto, el objetivo general de la investigación plantea: O.G Analizar la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022. Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos: O.E.1 Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; O.E.2 Determinar la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; O.E.3 Evaluar el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; O.E.4 Determinar el nivel de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; O.E.5 Determinar el nivel de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; O.E.6 Determinar el nivel de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

Por consiguiente, la hipótesis general plantea que: H.G La huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, favorecen a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022. Mientras que las hipótesis específicas refieren que: H.E.1 El diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022; H.E.2 El cálculo de la cantidad

de agua utilizada en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022; H.E.3 La evaluación del impacto por el uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022; H.E.4 Existe un nivel bajo de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; H.E.5 Existe un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022; H.E.6 Existe un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los estudios relacionados al tema, a nivel internacional Cerda (2020), en su estudio se propuso elaborar una estructura analítica para computar la marca hídrica relacionada al proceso productivo de Bioplásticos, enmarcado por los métodos actuales. Aplicando un análisis de revisión narrativa-descriptiva a través del estudio crítico de documentación bibliográfica. Determinando en sus resultados que a nivel mundial el 78% de la producción de bioplásticos están incorporados por una serie de ellos, a saber, polietileno (PE), polietileno tereftalato (PET), ácido poliláctico (PLA), poliuretano (PUR), polipropileno (PP) y policloruro de vinilo (PVC). Concluyendo que la evaluación del impacto que supone la utilización de agua en el proceso productivo de biopolietileno es fragmentado en operaciones de producción para hallar la fase o actividad que demanda más volumen del recurso hídrico, así como la tipología de agua al que corresponde.

Galeano (2020), en su estudio, planteó la obtención de información sustancial sobre la administración del agua en las empresas industriales dedicadas a la producción de alimentos, como parte de un plan estratégico para reducir la marca hídrica ocasionada en el desarrollo de estos procesos económicos, bajo una metodología cualitativa de tipo descriptivo y analítico conforme una revisión bibliográfica. Encontrando en los resultados que la implementación estratégica de una producción limpia, económicamente circulante y con uso consciente del agua, propicia la reducción de gastos a las compañías, ayuda a la sociedad y al entorno ambiental. Concluyendo que todas aquellas organizaciones que adoptan acciones para administrar eficientemente el agua, pueden observar reducciones significantes en las cargas contaminantes en los efluentes y sobre todo en el consumo de agua.

Los autores Cervantes y Chan (2020), en su artículo, evalúan la administración del agua y el grado de educación ambientalista a fin de desarrollar una propuesta de mejora. Conforme una metodología experimental con un enfoque mixto, aplicando la técnica de la encuesta, medida con la escala de Likert. Hallaron en sus resultados diferencias estadísticamente significantes en los niveles de educación ambiental entre los puntajes obtenidos antes y después del taller aplicado a trabajadores seleccionados al azar. Concluyendo que la propuesta implementada es cambiar el sistema de almacenamiento de agua en tanques o fosas sépticas por una pequeña

planta de tratamiento de aguas residuales, utilizando la oxigenoterapia para hacer más eficiente el uso del agua, de igual manera se sugiere utilizar tecnología de ahorro de energía, así como todo tipo de anuncios que promuevan la conservación del agua, campañas de sensibilización para los trabajadores y política ambiental que promuevan el cuidado del mismo.

Así mismo, García (2018), en su investigación se planteó estimar la huella hídrica en el sector industrial de México como medida de gestión sobre el uso eficiente del recurso hídrico, para ello utilizó una metodología descriptiva y analítica bajo una revisión sobre diversos estudios de caso. Determinando en los resultados que el uso de los recursos hídricos en las distintas regiones del país opera de manera diferente e ineficiente. Esto se debe a que cada región hidrológica está condicionada por un conjunto de aspectos socio-económicos y ambientales que crean mayores presiones y demandas sobre los factores hídricos. En conclusión, en México la aplicación metodológica de la Huella Hídrica para la gestión y planificación del recurso hídrico es mínima en el sector industrial, solo se hallaron referencias en el sector agropecuario.

Natuta y Potosí (2018), en su estudio, al evaluar en una empresa cementera de la región de Imbabura la huella hídrica derivada de sus actividades operacionales. Bajo una metodología de campo de carácter mixto (cuali-cuantitativo), en la administración de una entrevista. Encontraron en sus resultados que: seis de diez de las operaciones productivas del cemento utilizan agua directamente; además del análisis realizado de calidad del agua, evidenciaron que los estándares se ubican en los límites permitidos, dando cumplimiento a las normas que rigen la calidad de este recurso; por otra parte el proceso de recirculación de agua ayuda a reducir las huellas grises; así mismo se pudo observar que la huella de agua de la industria de cemento se encuentra en un  $0,89 \text{ m}^3/\text{cemento}$ , siendo de mayor relevancia el consumo de agua azul, ignorando el consumo de agua verde como gris. Concluyendo que la industria de cemento de Imbabura tiene una presión de agua baja, en comparación con los valores registrados en otras fábricas de cemento (llegando hasta un 50% menor), lo que puede reducir aún más el caudal recibido durante la temporada de lluvias.

Por su parte, a nivel nacional se ostenta el estudio de Vásquez-Garay (2018), que al establecer el vínculo entre la huella de agua y la sostenibilidad en la Subcuenca del río Shullcas. Bajo un método de tipología básica, de nivel descriptivo-correlacional, de diseño no experimental y de corte longitudinal. Obtuvo en los resultados que en la cuenca del río Shullcas, la huella promedio del 2015 es de 105,00 Mm<sup>3</sup>, la huella total del 2016 es de 111,31 Mm<sup>3</sup> y la huella promedio del 2017 es de 105,07 Mm<sup>3</sup>, el salto más alto. La estabilidad hídrica la subcuenca tiene valores de más de 2 puntos y según la evaluación el impacto en los requerimientos ambientales, existe una alta vulnerabilidad, colocando en peligro la salud de los ciudadanos que habitan en esta sociedad, la agronomía y el riesgo contraproducente en el territorio local. Concluyendo que la huella hídrica y la sostenibilidad refieren una relación inversamente proporcional, cuando la huella hídrica sea mayor la sostenibilidad del agua en la subcuenca será aún menor.

En el estudio de Condezo (2019), al reconocer durante el año 2018, la huella de agua en las instalaciones de la Universidad Continental de San Carlos, empleó una metodología de tipo aplicada, de nivel descriptiva y de diseño no experimental-transversal, así mismo adoptó la metodología Water Footprint Network (WFN) para determinar la HH directa. Muestra en sus resultados que el promedio semestral de captación de agua es de 18979,00 m<sup>3</sup>, de los cuales se calculó que la marca de agua directamente consumida en un semestre es de 3795,80 m<sup>3</sup>. El recurso hídrico contaminado es mayor que la huella de agua y tiene en el semestre una superficie de 15183,20 m<sup>3</sup>. De igual forma, se reconoce que las áreas y servicios que elevan el consumo de agua son limpieza de instalaciones, servicios sanitarios, áreas verdes, cafeterías, hospitales y laboratorios. Por esta razón, se llega a la conclusión que el mayor uso del recurso hídrico se debe a la utilización de servicios sanitarios y limpieza de los espacios, lo que conlleva directamente la creación de una huella de agua.

Peña (2017), presenta un análisis para el año 2016, del ambiente sostenible por la huella de agua verde en las actividades agropecuarias, mediante el cálculo de la subcuenca del río Achamayo en la locadía del Ingenio, donde empleó una metodología de ruta cuantitativa, de alcance explicativo, correlacional-causal y transeccional. Determinando que el contenido de huella de agua verde de 5 plantas

representativas, tales como: alfalfa, alcachofa, papa, maíz y haba, en la subcuenca especificada (área de 4,92 km<sup>2</sup>; perímetro de 10.585,27 m; precipitación anual 965,57 mm < requerimiento total 2392 mm) fue de 7652,8 m<sup>3</sup>/t. En conclusión, denota la existencia de una desproporción con el agua a disposición y la consumida en la subcuenca del río. Indicando el análisis que grandes cantidades de agua verde se consumen en tierras dedicadas a cultivos, lo que podría agotar los recursos de agua para los ciudadanos y entornos ambientales río abajo por un tiempo indeterminado. Además, la pérdida de ecosistemas naturales por ampliar más las fronteras agrícolas no confiere una sostenibilidad desde la percepción de la huella de agua verde.

Por otra parte, Valqui (2018), al valorar la marca de agua, en cuanto al volumen utilizado durante la producción de un kilo de carne en las fincas de ganado de las localidades de Huambo y Limabamba, utilizó un enfoque metodológico cuantitativo, descriptivo y transeccional, aplicando una encuesta a una muestra de 68 fincas. Encontró que el uso directo de agua para los animales durante la maduración o fase de engorde fue de alrededor del 12% de su peso corporal y la cantidad de huella hídrica utilizada para producir un kg de carne fue de 8.162 a 8.165 litros en las fincas de ganado estudiadas. Concluyendo que las actividades ganaderas tienen un impacto negativo, en este contexto es necesario empezar a pensar en una buena e integral práctica de manejo y gestión del agua de las fincas ganaderas y comprometerse con los actores de la cadena productiva ganadera.

Por último, Aguilar (2018), en su estudio, al estipular la aplicación de la huella de agua mediante el índice de sostenibilidad del uso hídrico en la producción de hortalizas de los invernáculos adyacentes a la microcuenca Jayllihuaya, bajó una metodología aplicada de nivel descriptivo, observacional y prospectivo. Contrastó en sus resultados que la HH ref es de 12 276.59 L/kg, mientras que la HH real es de 56 200.03 L/kg. La posibilidad de calcular el consumo de agua indica que el indicador de sostenibilidad es de 12.276,59 L/kg, dividido en HH aref (7634,55 L/kg) y HH gref (4.633,04 L/kg). No basta con los requerimientos que refieren los invernáculos, indispensables para alcanzar las metas u objetivos planteados como productores de hortalizas. En conclusión, la aplicación supera el indicador de sustentabilidad en 43923,44 litros, provocando un desequilibrio del recurso hídrico

dentro de la microcuenca, lo que puede crear para las generaciones futuras un estrés hídrico.

En cuanto a las bases teóricas relacionados a la variable huella hídrica, se evidencia que ante el crecimiento exponencial de la población concomitante a una alta demanda de recursos naturales, surge el concepto de Huella Hídrica (HH) como una herramienta que conecta los múltiples usos del agua, se originó en 2002, durante una reunión de expertos internacionales sobre el comercio de agua virtual celebrada en Delf, Países Bajos, a cargo del profesor Arjen Hoekstra (Silva y Troleis, 2019). En esta perspectiva, Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen (2021), definen la HH como un indicador del agua limpia utilizada, la cual no solo se concentra en el consumo directo del recurso devenido del productor o de un consumidor. Refieren que la HH de un ciudadano, población o negocio es definida como la totalidad de agua limpia en volumen, usada durante la elaboración de servicios y bienes de consumo para el ciudadano, la sociedad o negocio. Y la HH de un producto corresponde al total de agua dulce en volumen empleada durante la producción del mismo, la cual se mide en la totalidad de operaciones involucrados en la logística de suministro. Así mismo, Yu *et al.* (2010), definen la HH como la cantidad general de agua dulce empleada durante la producción y el consumo de bienes y servicios, así como el agua consumida directamente por los seres humanos. La evaluación de la HH se aplica a varios productos, desde alimentos y ropa hasta dispositivos electrónicos. El agua no solo se consume directamente sino también indirectamente en los procesos de producción. Por su parte, Lovarelli, Bacenetti & Fiala (2016), señalan que la huella hídrica, es un índice de múltiples dimensiones que mide los volúmenes de apropiación de agua dulce por recurso o categoría de contaminación, se ha identificado como una herramienta principal para el análisis de cuantificación de recursos hídricos. Es así, que en la Norma ISO 14046, la definición de la huella de agua, contempla una métrica en base al análisis sobre el uso otorgado al recurso hídrico durante su consumo, calculando los potenciales impactos ecológicos asociados este recurso (2014, subcláusula 3.3.1, p.12).

Cabe destacar que la huella hídrica se subdivide en tres tipos de huellas: azul, gris y verde, y también es dividida como directa e indirecta, según su fuente de consumo

y destino, respectivamente. Lo que diferencia la huella hídrica directa y la indirecta es que, en la primera, el agua se consume y contamina en el sitio doméstico, mientras que en la segunda, su uso y contaminación se debe a la producción de bienes y servicios que se comercializarán (Hoekstra *et al.*, 2011, citado por Souza *et al.*, 2021). Por su parte, la *huella hídrica azul* está relacionado con las aguas subterráneas o superficiales que se evaporan o se agregan en productos, y también pueden ser devueltas al mar o vertidas en otra cuenca. Su determinación es según la ecuación:  $HH \text{ azul (volumen/tiempo)} = \text{evaporación de agua azul} + \text{incorporación de agua azul} + \text{flujo pérdida de flujo de retorno}$ . La huella *hídrica verde* se refiere al volumen de agua de las precipitaciones que se consume o a la cantidad que se evapora. Su determinación se obtiene según la ecuación:  $HH \text{ verde (volumen/tiempo)} = \text{evaporación de agua verde} + \text{incorporación de agua verde}$ . Mientras que la *huella hídrica gris*, tiene la finalidad de medir cuánta agua será necesaria para diluir los contaminantes generados durante la producción de un bien. Se determina según la ecuación:  $HH \text{ gris (volumen/tiempo)} = L / (C_{max} - C_{nat})$ , donde  $L =$  carga de contaminantes (masa/tiempo),  $C_{max} =$  concentración máxima de contaminantes normados (masa/volumen),  $C_{nat} =$  Concentración natural en la masa de agua receptora (masa/volumen) (Hoekstra *et al.*, 2011, citado por Souza *et al.*, 2021).

En este sentido, las dimensiones de la huella hídrica, se basan en los estándares de la Norma ISO 14046:2014 Gestión ambiental - Huella Hídrica - Principios, requerimientos y parámetros, que proporciona un índice de apropiación de agua para el mercado. Esta ISO plantea en su propósito, la evaluación de los impactos del entorno ambiental vinculados al agua, con la finalidad de mejorar la administración de este recurso, y se considera un instrumento normativo importante en las políticas privadas, aumentando la credibilidad de la metodología de HH. Esta normativa contempla cuatro etapas: la primera se refiere a la definición del alcance y objetivo, la segunda corresponde al inventario en cuanto al uso del agua a través del ciclo de vida del bien o producto, la tercera, estipula evaluar los impactos ambientales resultante del ciclo de vida, y la última etapa se refiere a la identificación de los impactos relevantes (Bai, Ren, Khanna, Zhou, & Hu, 2018). La inclusión de todos sus pasos en un estudio, no es necesaria. En esta medida, para efectos de la investigación las etapas se agrupan en tres dimensiones: diagnóstico

del uso del agua, cantidad del agua utilizada e impacto ambiental por el uso de agua.

De acuerdo a la *primera dimensión*, sobre el diagnóstico del uso del agua, se debe en mayor medida al enfoque al que se esté interesado. Ya que, puede haber un interés por la huella de agua sobre un paso específico de las operaciones que intervienen en una cadena productiva general, o en la cantidad de agua del proceso total. Adicionalmente, hay interés por la marca hídrica derivada de un solo consumidor o de varios consumidores, o en la marca de agua de una empresa de un sector industrial u económico completo. Finalmente, puede adoptarse una percepción geográfica, observando en un área delimitada (nación, provincia, municipio, etc.) la totalidad de la huella de agua, esta huella, se conformaría por diferentes procesos de forma separada, que se derivan en el área específica. La *segunda dimensión*, referida a la cantidad del agua utilizada, comprende la etapa donde se recopila la información y se desarrollan los cálculos. Las especificaciones definidas en la fase anterior propician el alcance y nivel de los cálculos contabilizados. Por su parte en la *tercera dimensión*, impacto ambiental por el uso de agua, contempla la evaluación del aspecto sostenible, evaluando la huella de agua desde un enfoque ecológico y socio-económico, promoviendo opciones, estrategias o políticas de respuesta (Hoekstra *et al.*, 2021).

Por otra parte, referente a las bases teóricas de la variable nivel de educación ambiental, Layrargues (2020) conceptualizan la educación ambiental (EA) como un término habitual para designar todos los procesos educativos que tienen como objetivo el contexto ambiental como motivador de la acción pedagógica. Es de destacar que fue solo después de la Conferencia de Estocolmo, en 1972, que la EA pasó a ser vista como un campo de acción pedagógica de validez y relevancia internacional. Desde entonces, comenzó a desarrollarse tímidamente y con carácter experimental, a través de diferentes metodologías y variadas propuestas. En esta línea, Costa, Rodrigues y Fernando (2022), señalan que después de décadas, los estudiosos establecieron un concepto de EA en el que el medio ambiente es visto desde una estructura compleja, posicionando al hombre como parte intrínseca de una red conectada por múltiples hilos.

En este sentido, Medina (2001) citado en Rocha-Lima (2021), refiere que la educación ambiental es una modalidad de educación que se presenta como una alternativa viable para hacer más pertinente el fenómeno educativo a su realidad de aplicación. Es un proceso que consiste en dotar a los sujetos de alternativas comprensibles, críticas y globales del entorno ambiental, para generar valores y propiciar actitudes ambientalista, con la finalidad de promover acciones conscientes y participativas en temas relacionados con la preservación y la utilización adecuada de los recursos ambientales, y mejorar de esta manera la calidad de vida. Asimismo, en la Ley General del Ambiente (Ley N°28611) en su articulado 124.1, se contempla que la educación ambiental, refiere un procedo pedagógico integral, que genera en los ciudadanos conocimiento, valores, actitudes y prácticas adecuadas, que contribuyen a la sostenibilidad ambiental de la nación, toda vez que se promueven actividades ambientales conscientes y oportunas.

A raíz de estas concepciones, se sustentan las dimensiones del nivel de educación ambiental por el uso del agua, estableciendo así el estudio de esta variable sobre: el conocimiento del uso del agua, las actitudes en el uso eficiente del agua y los valores y prácticas sobre el uso eficiente del recurso hídrico. En esta perspectiva, en cuanto a la *primera dimensión* sobre el conocimiento del uso del agua, Lira (2018) destaca que el conocimiento de las problemáticas asociadas a los recursos ecológicos y su influencia en ellos se convierte en un factor importante para la concienciación, ya que la exposición a los problemas ambientales tiene una relación positiva con la conciencia ecológica. Al respecto, Costa & Alvares (2018), afirman que cuanto mayor sea la eficacia percibida resultante de su comportamiento, mayor será la posibilidad de que éste se adhiera de forma recurrente, ya que los individuos se sienten motivados para seguir contribuyendo. En esta línea, Rossi (2018), sostiene que comprender la importancia del agua pasa por reconocer que este recurso natural es un bien público, insustituible y estratégico, con múltiples dimensiones y usos, dotado de valor económico, vulnerable a la acción humana, que cumple una función social y está en la esencia de la vida cotidiana. Es la base de nuestra salud. Por lo tanto, no puede ni debe ser visto simplemente como una “mercancía”, que se usa sin límite y siempre estará disponible, siendo “producida” infinitamente.

De acuerdo a la *segunda dimensión*, referida a las actitudes en el uso eficiente del agua, Fan *et al.* (2014) y Gómez-Llanos *et al.* (2020), refieren que para que estas actitudes medioambientales se desarrollen, es esencial que los consumidores se impliquen en el problema y sean conscientes de él. Cuanta más información tengan los individuos sobre su entorno y las consecuencias de sus acciones, mayor será su responsabilidad sobre ellas y mayor será la posibilidad de que se produzca un comportamiento responsable. En los estudios realizados por Fan *et al.* (2014) y Gómez-Llanos *et al.* (2020), se identificó que cuando no existe una correcta percepción de la realidad del agua, hay una mayor posibilidad de despilfarro y un comportamiento menos responsable en el uso de este recurso.

Conforme la *tercera dimensión*, que establece los valores y prácticas sobre el uso eficiente del agua, Costa & Alvares (2018), señalan que en general, quienes tienen características altruistas, con preocupaciones más allá de sí mismos, tienen una mayor tendencia a desarrollar una conciencia ambiental. Por su parte, Souza y Munhoz (2018), advierten que los temas ambientales y la educación son eminentemente políticos y, por tanto, se justifica una propuesta que involucre la participación radical y los sujetos activados en acciones transformadoras del entorno en el que viven. En este contexto, según Guimarães (2012, citado en Tamaio y Carlos, 2021), se evidencian valores provenientes de la forma en que la sociedad se organiza, produce e interactúa en el medio ambiente. Así, lo ambiental se configura en un campo de conocimiento en el que se establecen relaciones con las complejidades de las estructuras sociales definidas y constituidas por la naturaleza socioambiental.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

La investigación es de tipo aplicada, ya que se proyectaron en el campo práctico los fundamentos teóricos que refiere la norma ISO 14046, ejecutando su metodología para la promoción de posibles soluciones ante el uso consciente del agua en la empresa, en esta medida Baena (2017), sostiene que esta tipología de investigación se centraliza en las posibilidades concretas de trasladar al contexto práctico las teorías que fundamentan el conocimiento, generando soluciones oportunas a las problemáticas percibidas en la población. En esta línea Arias (2016), señala que este tipo de estudio se orienta directamente a la solución de problemas de índole práctico.

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

Así mismo, la investigación es de diseño no experimental, de corte transversal, toda vez que las variables en estudio no fueron modificadas, recolectando los datos tal como se manifestaron en el entorno empresarial mediante la aplicación única de los instrumentos, mismos que permitieron recoger información suficiente para evaluar el comportamiento de las variables. En cuanto a los estudios de diseño no experimental Arias (2016), afirma que estos estudios contemplan la recolección directa de los datos primarios sobre los sujetos involucrados, o el fenómeno donde se derivan los acontecimientos, sin modificar o manipular la información relacionada a las variables, siendo que el investigador al recolectar los datos no altera las situaciones percibidas. Por su parte, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), señalan que los estudios de índole transversal, refieren la recolección de datos en un único instante.

##### **3.1.3. Nivel de la investigación**

La investigación corresponde a un nivel descriptivo, ya que el propósito del estudio conllevó a la descripción de la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua derivado de los procesos involucrados en la producción de la empresa, al respecto Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), explican que los estudios descriptivos, se desarrollan con el fin de aclarar propiedades y

particularidades conceptuales, hechos, variables y fenómenos en un determinado espacio, área o contexto.

#### **3.1.4. Enfoque de la investigación**

En este sentido, el estudio se desarrolló bajo los preceptos del enfoque cuantitativo, siendo que se identificó el problema investigativo, se formularon hipótesis, se recolectarán datos concernientes a las variables para contrastar los resultados mediante procesos estadísticos, al respecto Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), reseñan que la investigación cuantitativa, aplica apropiadamente cuando se desean calcular magnitudes y acontecimientos de fenómenos u hechos, probando de esta manera supuestos hipotéticos.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

**Variable 1:** Huella Hídrica

**Definición conceptual:** Indicador del agua limpia utilizada, la cual no solo se concentra en el consumo directo del recurso devenido del productor o de un consumidor. Refieren que la HH de un ciudadano, población o negocio es definida como la totalidad de agua limpia en volumen, usada durante la elaboración de servicios y bienes de consumo para el ciudadano, la sociedad o negocio (Hoekstra *et al.*, 2021).

**Definición operacional:** La huella hídrica en el proceso productivo de un aserradero se determina bajo la metodología de la norma ISO 14046:2014 conforme el diagnóstico del uso del agua, cantidad de agua utilizada, y la evaluación del impacto por el uso del agua.

**Variable 2:** Nivel de Educación Ambiental

**Definición conceptual:** Refiere un procedo pedagógico integral, que genera en los ciudadanos conocimiento, valores, actitudes y prácticas adecuadas, que contribuyen a la sostenibilidad ambiental de la nación, toda vez que se promueven actividades ambientales conscientes y oportunas (Ley N°28611, Artículo 127.1).

**Definición operacional:** El nivel de educación ambiental es medida a través de una encuesta conforme el conocimiento del uso del agua, las actitudes frente a la

utilización eficiente del agua, así como los valores y prácticas en el uso eficiente del recurso hídrico.

En la Tabla 1, se presenta la matriz de operacionalización de las variables, donde se detallan las dimensiones de medida con sus respectivos indicadores.

**Tabla 1.**

*Operacionalización de variables.*

<b>VARIABLES EN ESTUDIO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>Variable 1: Huella Hídrica</b>	Diagnóstico del uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Descripción de la empresa.</li> <li>● Procesos operativos que involucren uso de agua.</li> <li>● Fuentes de agua.</li> </ul>	M <sup>3</sup> /Producción/ Ordinal
	Cantidad de agua utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Delimitación de procesos.</li> <li>● Determinación del volumen de agua utilizada (directa e indirecta).</li> </ul>	
	Impacto por el uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación de impactos de uso de agua.</li> <li>● Evaluación del impacto por el uso del agua.</li> <li>● Medidas de control del uso del agua.</li> </ul>	
<b>Variable 2: Nivel de Educación Ambiental</b>	Conocimiento del uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica la contaminación del agua.</li> <li>● Costo del recurso hídrico.</li> <li>● Interpretación del concepto de la huella hídrica.</li> </ul>	Tipo Likert: Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
	Actitudes en el uso eficiente del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Responsabilidad.</li> <li>● Interés.</li> <li>● Compromiso.</li> </ul>	
	Valores y prácticas en el uso eficiente del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Participación activa.</li> <li>● Cuidado del agua.</li> <li>● Propuestas de solución.</li> </ul>	

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

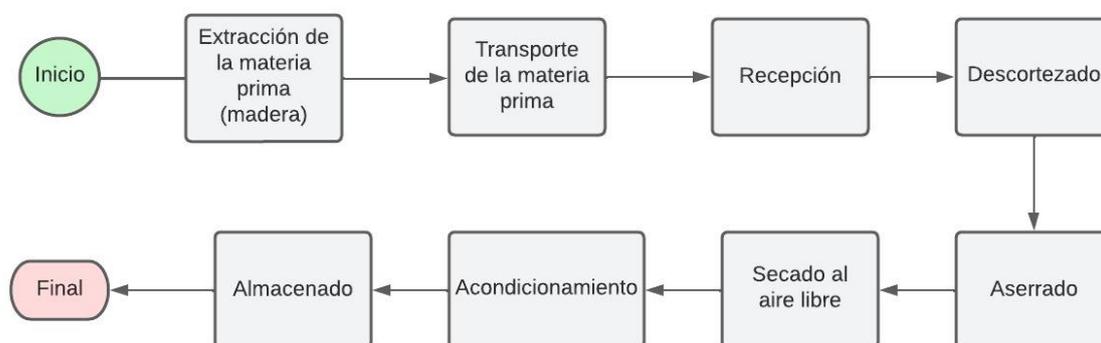
#### 3.3.1. Población

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), plantean que la población se refiere al grupo de la totalidad de casos concordantes con determinadas descripciones; en este sentido, la población objeto de estudio se estableció en la empresa Forestal Durand S.A.C, donde ejercen funciones 20 colaboradores en 8 subprocesos de producción de bloques de madera.

### 3.3.2. Muestra

Por su parte, la muestra de estudio se refiere a un pequeño grupo de la población o universo en estudio, de donde se recolectan datos, por cuanto esta debe ser representativa para poder proyectar resultados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). No obstante, si el universo en estudio es ampliamente grande para su medición total, preferiblemente se deba extraer aleatoriamente una muestra; contrariamente, si la población es relativamente pequeña, es conveniente la medición del universo total, en vez de calcular una muestra. La selección aleatoria de la muestra, propicia la realización de inferencias para la población (Pignataro, 2016, p.16).

Por tanto, la muestra de estudio se conformó por el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C., donde laboran 20 trabajadores en 8 subprocesos principales, analizó el proceso integral de producción de bloques de madera para determinar la métrica de huella hídrica y el nivel de educación ambiental del personal (Figura 1).



**Figura 1.** *Proceso integral de producción de bloques de madera, Forestal Durand S.A.C.*

Nota. Información suministrada por la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

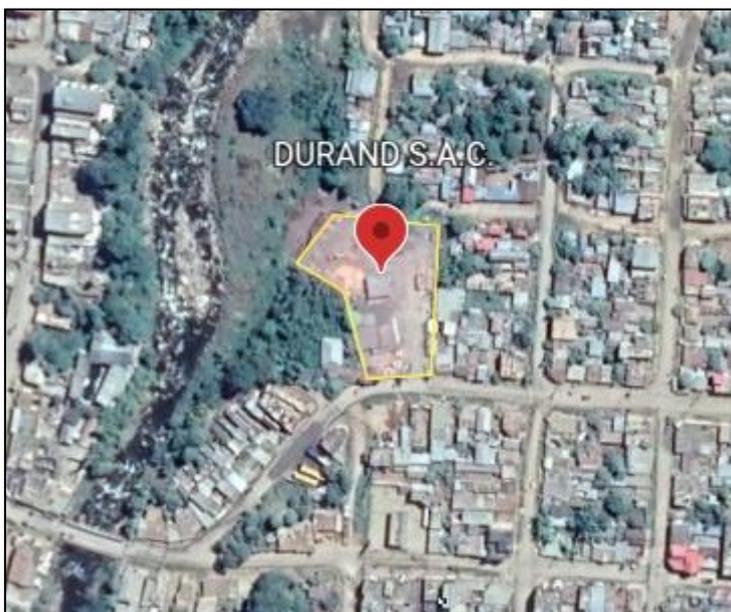
### 3.3.3. Muestreo

El muestreo aplicado fue no probabilístico, el cual “suponen un procedimiento de selección orientado por las características y contexto de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización” (Hernández-Sampieri y Mendoza,

2018, p.215). En efecto, el muestreo de estudio para la selección de los procesos de producción de bloques de madera y los trabajadores involucrados en las operaciones productivas fueron basados en el criterio de representatividad e importancia para la investigación, seleccionando así la evaluación de todos los procesos y colaboradores, dado que, sus operaciones y actividades refirieron un aporte sustancial para describir la cantidad e impacto del recurso hídrico utilizado, así como el nivel de educación ambiental sobre el uso sostenible del agua.

#### **3.3.4. Unidad de análisis**

La unidad de análisis se constituyó por el total de actividades operacionales y los colaboradores involucrados en el uso del agua destinado de las los procesos de producción en la empresa Forestal Durand S.A.C., empresa ubicada en la Av. Rio Ene Nro. Sn C.P. San Ramon de Pangoa, Junín, Satipo (Ver Figura 2).



**Figura 2.** Ubicación de la empresa Forestal Durand S.A.C.

Nota. Google Earth (2022).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos**

Las técnicas empleadas en la investigación para el proceso de recolección de datos correspondieron a la observación, la revisión documental y la encuesta.

- **Técnica de observación:** se identificaron y registraron las características sobre los aspectos principales relacionados para analizar la huella hídrica. En efecto, Parreño (2016), refiere que la observación permite suministrar información sobre el comportamiento de los sujetos, fenómeno o grupo evaluado tal como se desarrolla en un periodo dado.
- **Técnica de revisión documental:** aplicada en la concepción de los aportes teóricos sobre la huella hídrica y la educación ambiental, análisis que tuvo un alcance comprensivo de la metodología y aspectos de la empresa relacionados a la variable de interés, pero además fundamentaron los resultados del estudio mediante el análisis de fuentes secundarias referidas al conjunto de estudios anteriores, abarcando así una comprensión exhaustiva que permitió en la base de otras experiencias, métodos y hallazgos obtenidos, la descripción de la realidad actual y sugerencias de mejoras a futuro. Ñaupas, Mejías, Novoa y Villagómez (2014), sobre el análisis documental, argumenta que todo investigador inicia en contacto con la información sobre la percepción de la realidad o basado en los estudios previos acerca del tema a tratar. Incrementando la información que se tenga producto de esta fase exploratoria, de tal manera que el investigador ira alcanzando un conocimiento cada vez más claro y congruente sobre el tema de interés.
- **Técnica de la encuesta:** se empleó para abordar a los colaboradores de la empresa, a razón de registrar su percepción acerca de la educación ambiental, para ello se aplicó un cuestionario con preguntas afirmativas, al respecto Parreño (2016), señala que la técnica de la encuesta, se categoriza principalmente por recolectar información de forma escrita; por cuanto, el investigador deberá planificar y preparar un formulario escrito al que el sujeto encuestado deberá responder en la misma forma.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

El instrumento para recolectar datos, a decir Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), comprende al recurso utilizado por el investigador para tabular los datos o información recolectada sobre las variables en estudio. Conforme a este planteamiento, en el presente estudio como instrumento de recolección de datos

fueron empleadas una serie de fichas técnicas que permitieron recabar la información necesaria para diagnosticar el uso del agua en la empresa, registrando datos suficientes para determinar el volumen de huella hídrica utilizada en el proceso productivo, evaluando el nivel de impacto ambiental por el uso del recurso hídrico en la empresa.

Así mismo, se administró un cuestionario, el cual se basó en una serie de preguntas cerradas referidas a medir la variable nivel de educación ambiental y las dimensiones que la conforman, mediante una escala tipo Likert de opciones de respuesta: Nunca, Casi nunca, A veces, Casi siempre y Siempre.

En la Tabla 2, se describen las diferentes técnicas e instrumentos empleados en la investigación.

**Tabla 2.**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Observación	Ficha 1: Lista de Cotejo.
Observación / Documental	Ficha 2: Ficha de diagnóstico de uso de agua.
Observación	Ficha 3: Ficha de planilla de levantamiento de información mensual.
Observación / Documental	Ficha 4: Matriz de impactos por el uso del agua
Encuesta	Cuestionario educación ambiental.

Nota. Adaptado de los Instrumentos de recolección de datos (Anexo 3).

### **3.4.3. Validez de los instrumentos**

La validez, según Ñaupas *et al.* (2014), se refiere a la correspondencia que posee un instrumento, para medir verdaderamente el fenómeno, se refiere a la precisión en evaluar realmente lo que se plantea medir, es decir, se basa en la eficacia para simbolizar, describir o pronosticar el individuo, fenómeno, situación o circunstancia de interés para el investigador.

Por consiguiente, la validación de los instrumentos de recolección de datos se realizó mediante un juicio de expertos, consultando a tres especialistas en el área de ingeniería ambiental, a quienes se les proporciono las fichas de recolección de

datos y el cuestionario, y se les explicó el objetivo del estudio, con el fin de que pudieran evaluar la correspondencia de los mismos.

En este sentido, los expertos consultados, tal como se muestra en la Tabla 3, concordaron en la Aplicabilidad de los instrumentos para recabar información necesaria en la medida de las variables, lo cual demuestra la estabilidad de los resultados.

**Tabla 3.**

*Validez de los instrumentos de recolección de datos.*

Instrumento	Juicio de Experto						Total	
	Dr. Miguel Ángel Tupac Yupanqui Esquivel.		Mg. Cárdenas Malca Irallys.		Mg. María Paulina Aliaga Martínez.			
<b>Ficha de Cotejo</b>	90%	Aceptable	100%	Aceptable	90%	Aceptable	<b>93%</b>	<b>Aceptable</b>
<b>Ficha Diagnóstica</b>	90%	Aceptable	90%	Aceptable	95%	Aceptable	<b>92%</b>	<b>Aceptable</b>
<b>Ficha de Información Mensual</b>	90%	Aceptable	90%	Aceptable	90%	Aceptable	<b>90%</b>	<b>Aceptable</b>
<b>Cuestionario de educación ambiental</b>	90%	Aceptable	95%	Aceptable	90%	Aceptable	<b>92%</b>	<b>Aceptable</b>
<b>Matriz de impactos por el uso del agua</b>	90%	Aceptable	85%	Aceptable	90%	Aceptable	<b>88%</b>	<b>Aceptable</b>

Nota. Adaptado de las Fichas de Validación de Instrumentos (Anexo 4).

#### **3.4.4. Confiabilidad de los instrumentos**

La fiabilidad según explica Parreño (2016), confiere que la aplicación repetida del instrumento al mismo sujeto, situación u hecho ofrece resultados iguales. En este orden, Ñaupas *et al.* (2014), refiere que la confiabilidad de un instrumento se desprende al no variar significativamente las mediciones realizadas, aún de aplicado el mismo a diversos sujetos.

En este sentido, para hallar la confiabilidad de los instrumentos, los mismos se pusieron a prueba con una muestra piloto, bajo este proceso se verificó el grado de consistencia en su aplicación repetida, determinando la fiabilidad de las fichas de recolección de datos en la consulta de expertos, obteniendo un nivel de acuerdo Aceptable entre los observadores, donde se constató la coherencia en la aplicación repetida de la norma internacional ISO 14046: “Gestión Ambiental- Huella de agua-

Principios, requisitos y directrices”, como una opción metodológica para evaluar el impacto potencial de productos, servicios u organizaciones en el uso del agua de manera integral, ya que toma en cuenta tanto la cantidad como la calidad del recurso hídrico y un enfoque de ciclo de vida.

Por su parte, la confiabilidad del cuestionario se midió mediante la prueba de Alfa de Cronbach dado que su escala de medida es de opciones múltiples, esta se realizó en la aplicación única del instrumento a una muestra piloto de 10 trabajadores. Donde se determinó un coeficiente alfa= 0.867 verificando que los ítems formulados en el Cuestionario de Educación Ambiental refieren en su aplicación repetida una Aceptable confiabilidad (Tabla 4).

**Tabla 4.**

*Confiabilidad del Cuestionario Educación Ambiental.*

<b>Instrumento</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
Cuestionario de Educación Ambiental	,867	16

Nota. Resultados de la prueba piloto en la aplicación del instrumento.

### **3.4.5. Materiales y equipos**

#### **3.4.5.1. Materiales**

- Lapiceros
- Borrador
- Lápiz
- Tajador
- Tinta de impresora
- Papel bond

#### **3.4.5.2. Equipos**

- Celular
- Calculadora científica
- Laptop Acer

### 3.5. Procedimientos

Para la evaluación de la Huella Hídrica en la empresa Forestal Durand S.A.C. se aplicó la metodología de cálculo que establece la Norma ISO 14046:2014; por otro lado, se aplicó una encuesta a los trabajadores para medir su nivel de educación ambiental referente al uso del agua; siendo el alcance únicamente el proceso productivo de la empresa.

- **Etapa 1: Diagnóstico del uso de agua.** En esta etapa se realizó la descripción de los datos generales de la empresa, la ubicación geográfica, los procesos y subprocesos, producto final y la fuente de obtención de agua a las que tiene acceso Forestal Durand S.A.C. mediante una reunión con la gerencia, en las instalaciones de la empresa con el fin de utilizar la información recopilada como base para las siguientes etapas del estudio de la huella hídrica; aplicando la ficha “diagnóstico de uso de agua”.
- **Etapa 2: Objetivo y alcance del cálculo de la Huella Hídrica.** Culminada la reunión con la gerencia de Forestal Durand S.A.C., en gabinete se definió los objetivos y alcance del cálculo de la huella hídrica, así como la unidad funcional, dimensión temporal y geográfica, los límites del sistema, así como el enfoque de ciclo de vida a utilizarse (desde la cuna a la puerta), reglas de asignación y criterios de corte.
- **Etapa 3: Análisis de Inventario.** En colaboración con la gerencia y mediante las visitas a la empresa se recopiló la información pertinente para el cálculo de la huella hídrica, siendo estas de tipo primaria (lista de cotejo, correos electrónicos, entrevistas al personal, suministros y recibos de luz y agua) y secundaria (base de datos, artículos científicos y libros). Así mismo, se cuantificaron todas las entradas y salidas de agua del proceso productivo, para el análisis de la huella hídrica. La finalidad del análisis del inventario fue el de conocer con exactitud la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo de la empresa en el periodo de enero a marzo del presente año. Finalmente, para obtener la huella hídrica se sumó el agua consumida por uso directo e indirecto.
- **Etapa 4: Evaluación del impacto ambiental por el uso del agua.** Según la norma ISO 14046:2014, para la presente investigación se evaluó

únicamente el impacto ambiental de punto final. Se consideró como categorías de evaluación a los impactos potenciales en la salud humana y en la calidad de los ecosistemas, y posteriormente se determinó sus medidas de control.

- **Etapa 5: Administración de la encuesta nivel de educación ambiental.** Se explicó a los colaboradores de la empresa el propósito de la encuesta, solicitando su permiso y colaboración en responder los ítems formulados de manera sincera, acotando que los mismos no generaron ningún daño físico, mental o repercusión laboral, para ello se suministró el cuestionario contentivo de las preguntas y se prestó atención a sus dudas.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El método de análisis de los datos recolectados, se efectuó conforme lo planteado por Parreño (2016, p.97), que promueve un tratamiento completo de la información mediante los pasos siguientes:

1. **Selección del instrumento.** En este punto, se crearon instrumentos orientados a medir las variables en estudio, mismos que previamente a su aplicación en el campo fueron evaluados por un grupo de expertos para determinar su correspondencia, pertinencia y objetividad con el propósito de estudio, luego se pusieron a prueba en la práctica para hallar la estabilidad de los datos recolectados mediante pruebas de consistencia.
2. **Codificación de los datos.** Los datos recolectados se codificaron numéricamente, y se tabularon en una base de datos de manera ordenada, permitiendo categorizar las variables y dimensiones, para ello se utilizaron los programas de Microsoft Excel y SPSS v25.
3. **Medición.** Por último, se calculó la métrica de huella hídrica utilizada en el proceso productivo de la empresa, seguidamente en cuanto a la educación ambiental se totalizaron las respuestas obtenidas y se clasificaron los puntajes en niveles (Bajo: 16 – 37, Medio: 38 – 59, Alto: 60 – 80), calculando las frecuencias simples y relativas porcentuales. La información se presentó de manera resumida en tablas y gráficos.

### **3.7. Aspectos éticos**

En cuanto a los principios éticos, se destaca que en el proceso del estudio se cumplieron con las directrices y pautas establecidas en el Código de Ética del Reglamento de Investigación RR089 y Turnítin.

Asimismo, los aspectos éticos se fundamentaron en el respeto a los autores consultados, al seguir las pautas que plantea las normas de la Asociación Americana de Psicología (APA, por sus siglas en inglés *American Psychological Association*) para efectuar los trabajos de investigación, al cumplir con el buen citado de los argumentos textuales. En este orden de ideas, también se destaca el uso adecuado de las políticas exigidas por la casa de estudio para elaborar los trabajos investigativos, asumiendo las referencias citadas conforme las normas ISO 690.

De igual manera, la ética en el desarrollo de la investigación se sustentó en el principio de confidencialidad e integridad de las personas y la institución, toda vez que se solicitó el permiso a la empresa en estudio para recolectar y divulgar información, también se respetó la autonomía y opiniones de los colaboradores consultados, garantizando el anonimato de su identidad, a quienes se les solicitó el permiso para responder a la encuesta, explicándole la finalidad del estudio, y exponiendo que la información recolectada es de uso académico y no le afectará en ninguna medida el desempeño de sus labores.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo de la empresa

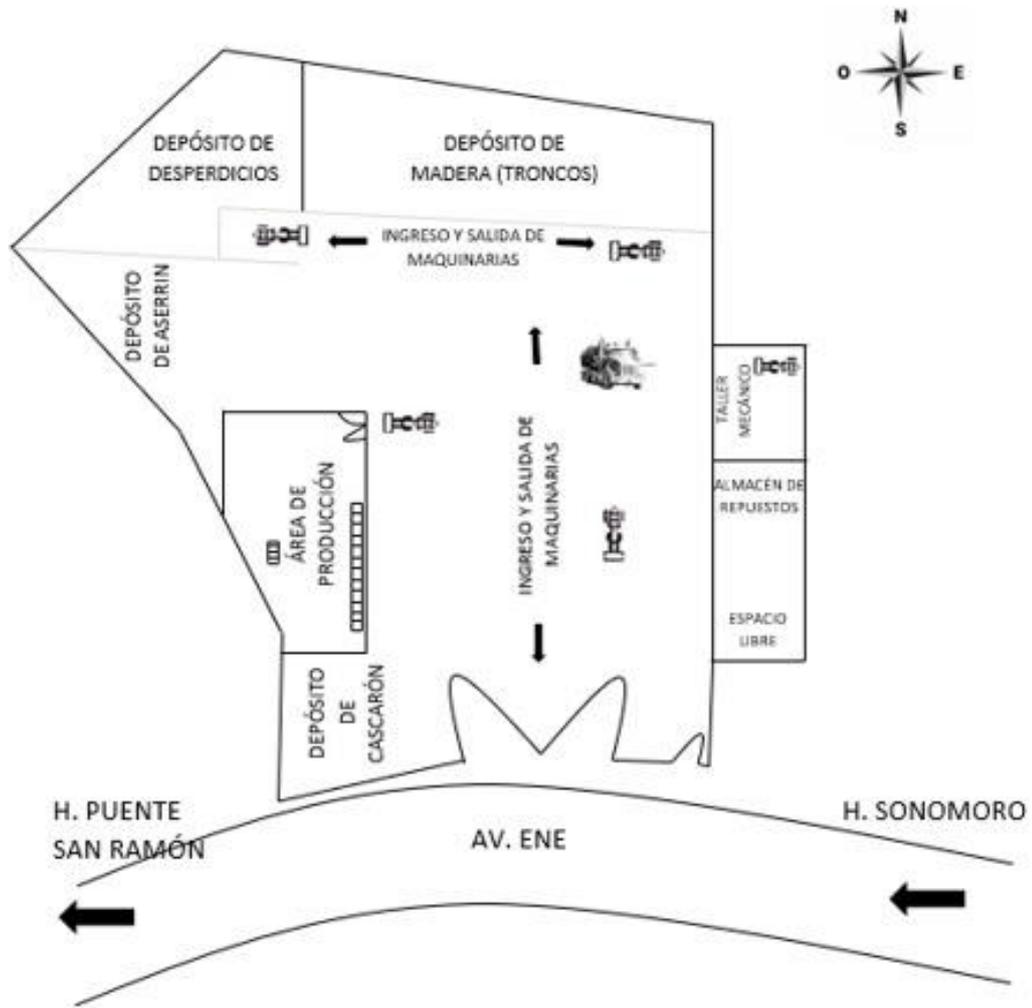
#### 4.1.1. Descripción de la empresa

La empresa FORESTAL DURAND S.A.C. (Figura 3), es una industria primaria registrada como Sociedad Anónima Cerrada bajo el RUC: 20568882921, que inició sus actividades económicas el día 03 de diciembre del año 2013. Se dedica a la actividad industrial de Aserradero y Acepilladora de Madera (CIIU 1610), otras Actividades de Transporte por Vía Terrestre (CIIU 4922) y otras Actividades de Servicios Personales N.C.P (CIIU 9609). Se encuentra empadronada en el Registro Nacional de Proveedores del Estado.



**Figura 3.** *Empresa Forestal Durand S.A.C.*

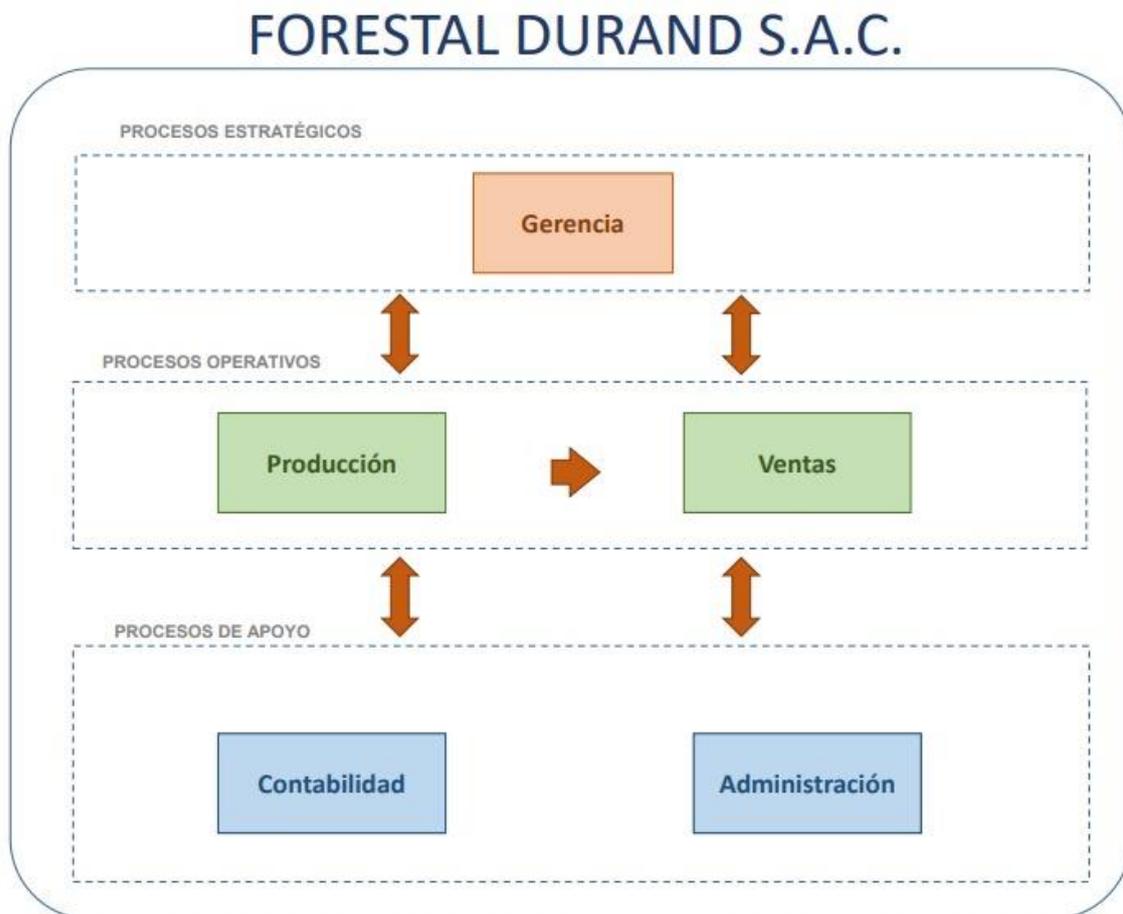
La empresa FORESTAL DURAND S.A.C. se ubica en Perú, departamento Junín, provincia de Satipo, distrito de Pangoa, con dirección fiscal: Av. rio Ene Nro. Sn C.P. San Ramon de Pangoa (a 80mts av. Sonomoro), también registra una dirección adicional en: Mz. H lote N°08 urb. Primavera San Martín de Pangoa. Dicha empresa contempla un área de construcción de 3,841.8 m<sup>2</sup> y un perímetro de 266 metros (Ver Figura 4).



**Figura 4.** Plano de distribución de la empresa Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información suministrada por la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

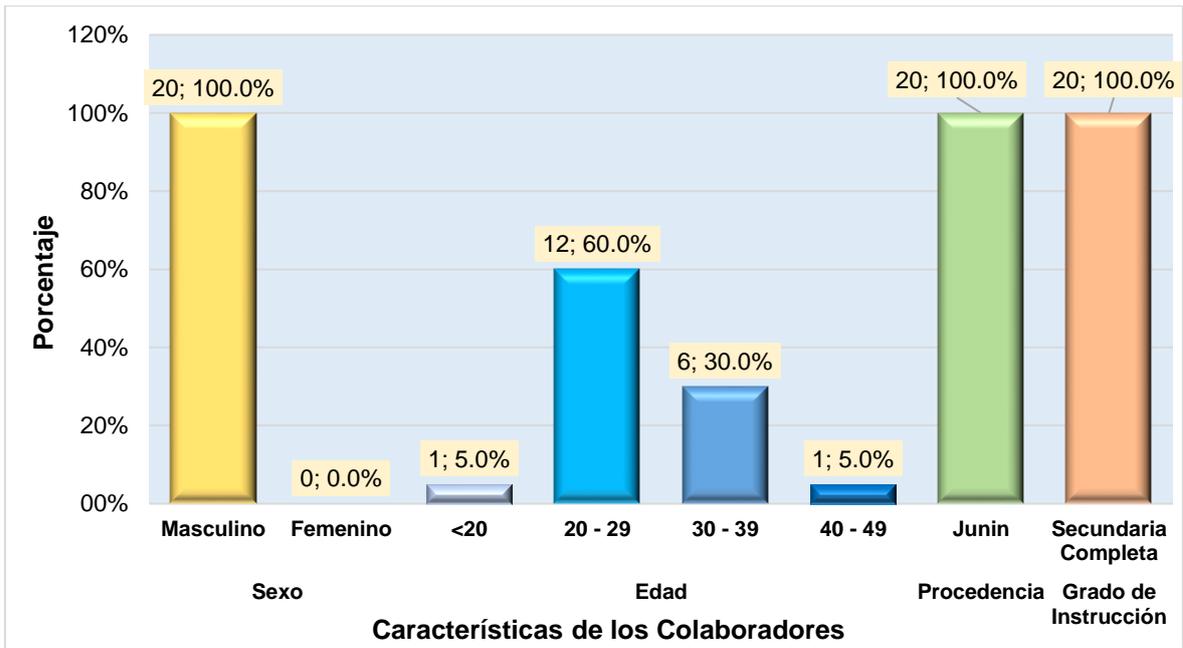
La estructura organizacional de la empresa en estudio se conforma de cinco procesos principales, divididos en procesos estratégicos, operativos y de apoyo (Figura 5). Los procesos estratégicos son conllevados por la Gerencia general de la empresa donde se demarcan las directrices de trabajo y normativas laborales; los procesos operativos corresponden a las labores de producción y venta del producto generado; mientras que los procesos de apoyo refieren las labores realizadas por las áreas de contabilidad y administración. En conjunto todos los procesos de la empresa conllevan a su buen funcionamiento general.



**Figura 5.** Estructura organizativa de la empresa Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información suministrada por la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

Por su parte, en la Figura 6, se presentan las características de los colaboradores que cumplen las actividades operativas del proceso de producción de bloques de madera en la empresa Forestal Durand S.A.C., evidenciando que el total de trabajadores 100% (20) son de sexo masculino, esto debido a la particularidad de las labores ejercidas con mayor exigencia de fuerza física. En cuanto a la edad, la mayoría de los trabajadores tienen entre 20 a 29 años, donde se concentra el 60% (12) del total, seguido de un 30% (6) con edades de 30 a 39 años, siendo la edad promedio 28 años, con una desviación más o menos de 6.8 años, predominan trabajadores con 22 años (3), mientras el trabajador con menos edad reporta 19 años y el de mayor edad refiere 44 años. Asimismo, se constató que todo el personal proviene de la localidad de Junín y tienen un grado de instrucción académico de secundaria completa, 100% (20).

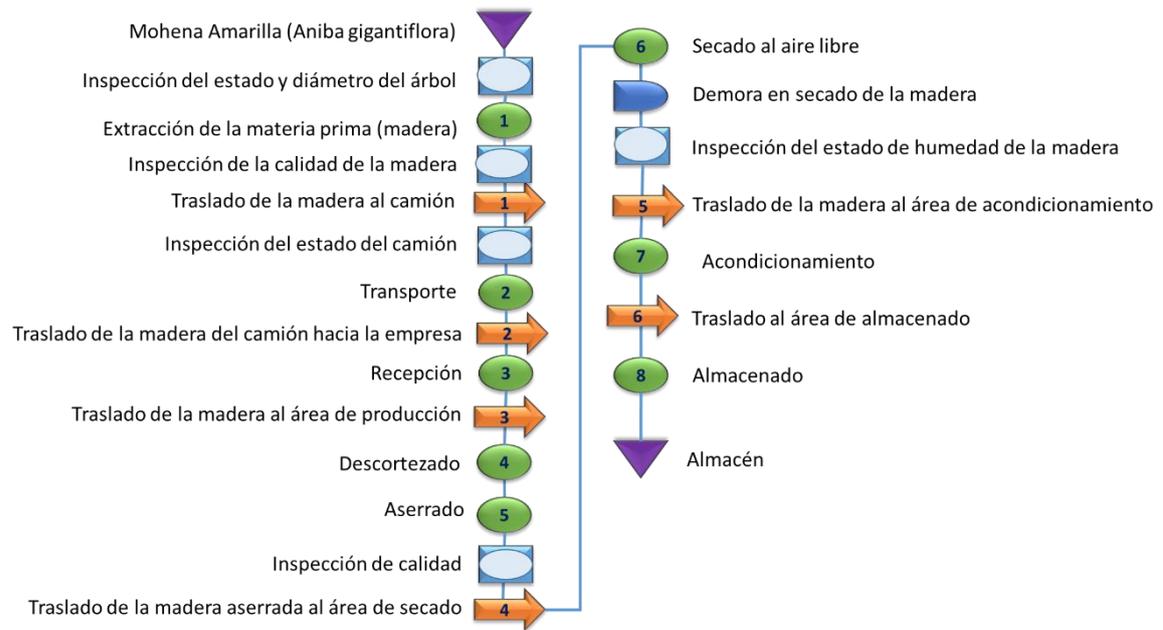


**Figura 6.** Características de los trabajadores que laboran en la empresa Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información suministrada por la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

#### 4.1.2. Uso de agua en los procesos de producción

Para lograr transformar la materia prima, la empresa FORESTAL DURAND S.A.C. contempla un total de 8 subprocesos que conllevan a la producción de bloques de madera (Ver Figura 7), en este proceso se encuentran involucrados 20 trabajadores.



**Figura 7.** Diagrama de procesos en la producción de bloques de madera, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

La materia prima utilizada en el proceso de producción de la empresa Forestal Durand S.A.C., corresponde a la madera Mohena Amarilla (*Aniba gigantiflora*), como se puede apreciar en la Figura 8.



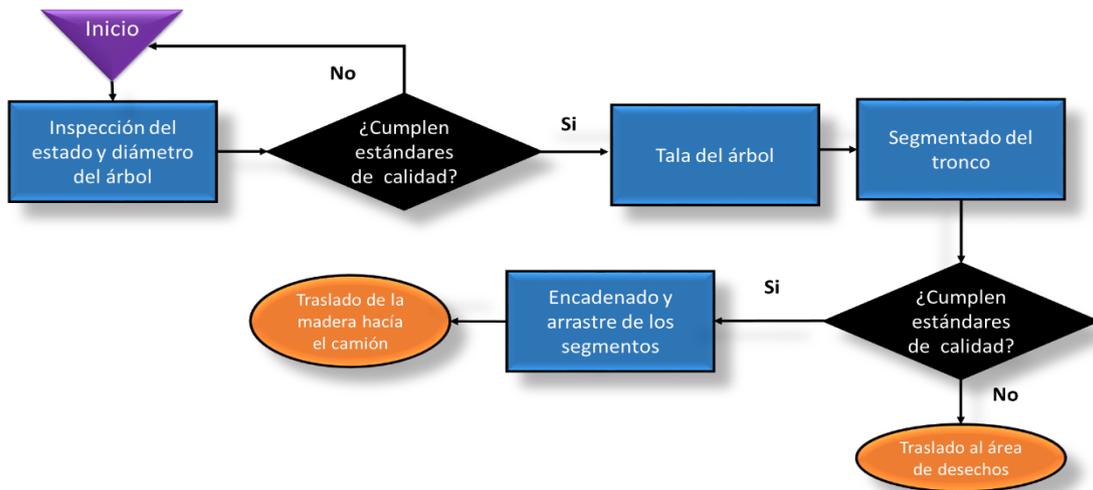
**Figura 8.** Materia prima: Madera Mohena Amarilla (*Aniba gigantiflora*).

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

En virtud de evidenciar el uso de agua en la empresa Forestal Durand S.A.C., durante la producción de bloques de madera, se describen los diagramas con las actividades de cada uno de los ocho subprocesos:

### 1. Subproceso: Extracción de la materia prima

En la Figura 9, se describen las actividades y operaciones que se realizan en el subproceso de extracción de la materia prima.

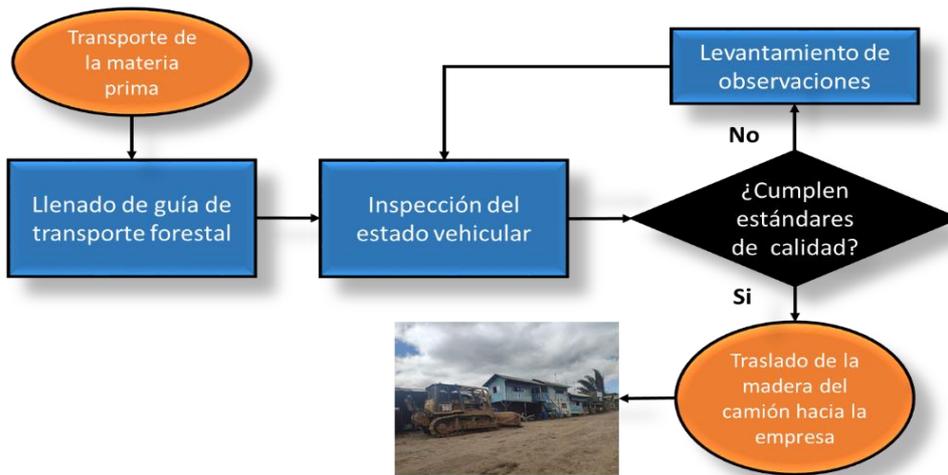


**Figura 9.** Diagrama de procesos en la extracción de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

### 2. Subproceso: Traslado de la materia prima

En la Figura 10, se describen las actividades y operaciones que se realizan en el subproceso de traslado de la materia prima.



**Figura 10.** Diagrama de procesos del traslado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

### 3. Subproceso: Recepción de la materia prima

En la Figura 11, se describen las actividades y operaciones llevadas a cabo en el subproceso de recepción de la materia prima.



**Figura 11.** Diagrama de procesos de la recepción de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

#### 4. Subproceso: Descortezado de la materia prima

En la Figura 12, se describen las actividades y operaciones realizadas en el subproceso de descortezado de la materia prima.

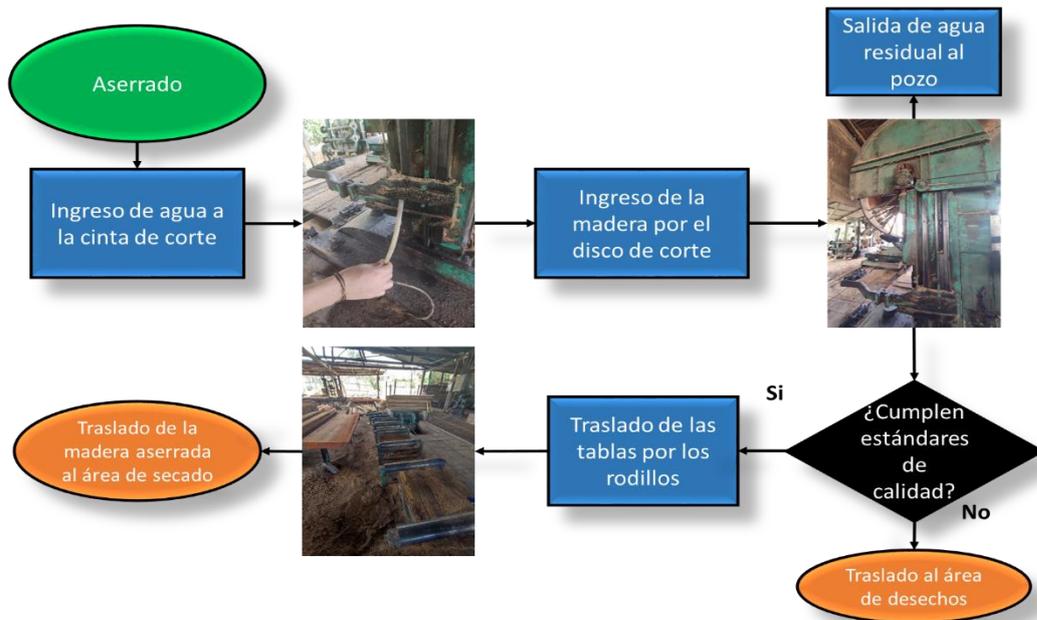


**Figura 12.** Diagrama de procesos del descortezado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

#### 5. Subproceso: Aserrado de la materia prima

En la Figura 13, se describen las actividades y operaciones realizadas en el subproceso de aserrado de la materia prima.

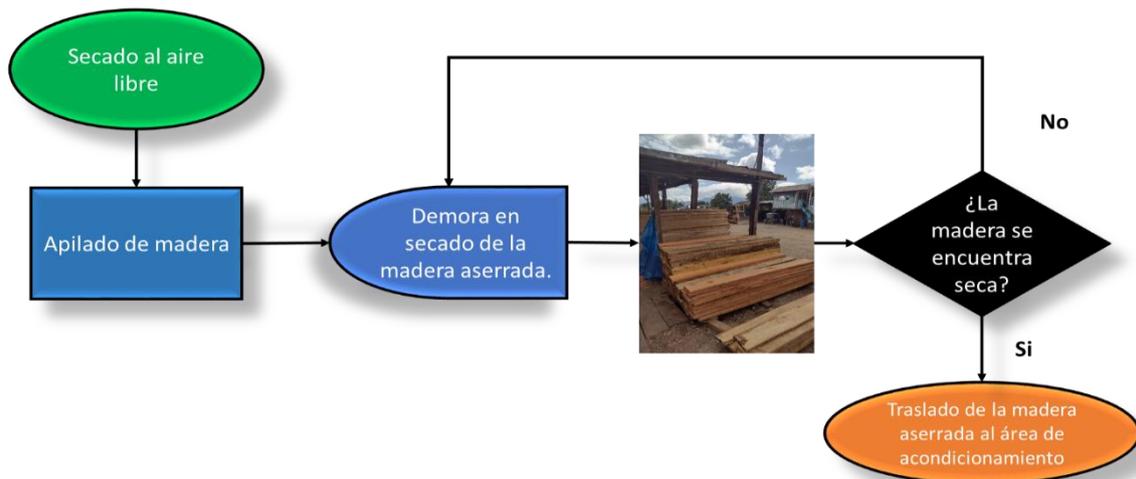


**Figura 13.** Diagrama de procesos del aserrado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

## 6. Subproceso: Secado de los bloques de madera

En la Figura 14, se describen las actividades y operaciones realizadas en el subproceso que involucra el secado de los bloques de madera.

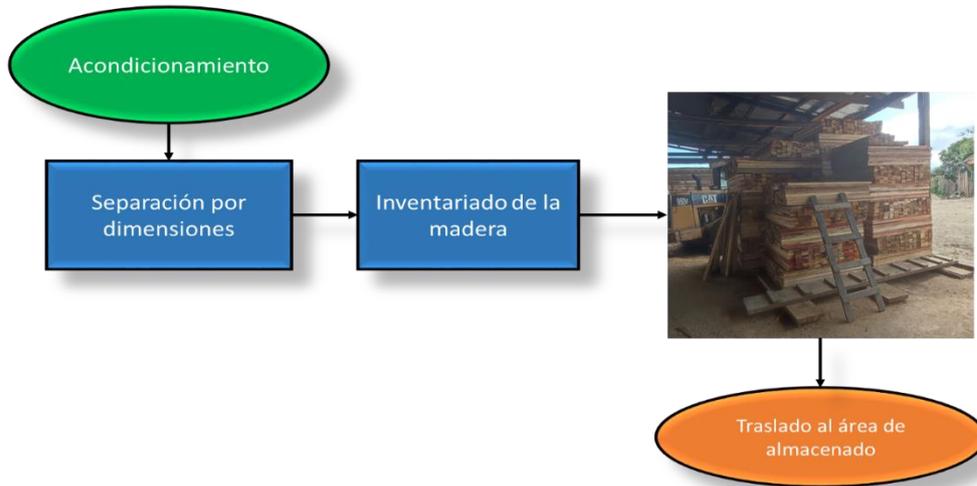


**Figura 14.** Diagrama de procesos del secado de la materia prima, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

## 7. Subproceso: Acondicionamiento de los bloques de madera

En la Figura 15, se describen las actividades y operaciones realizadas en el subproceso que involucra el acondicionamiento de los bloques de madera.



**Figura 15.** Diagrama de procesos del acondicionamiento de los bloques de madera, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

## 8. Subproceso: Almacenado de los bloques de madera

En la Figura 16, se describen las actividades y operaciones realizadas en el subproceso que involucra el almacenamiento de los bloques de madera.



**Figura 16.** Diagrama de procesos del almacenado de los bloques de madera, Forestal Durand S.A.C.

Nota. Información observada en la empresa Forestal Durand S.A.C. 2022.

#### 4.1.3. Fuente de agua empleada en los procesos de producción

Durante la inspección realizada en la empresa Forestal Durand S.A.C. se constató la fuente de agua empleada en el proceso de producción, detallando en la Tabla 5 los diferentes orígenes del recurso hídrico que podrían utilizarse en las operaciones del aserradero.

**Tabla 5.**

*Fuente de agua utilizada en el proceso productivo de la empresa.*

<b>Fuente de agua</b>	<b>Uso en la empresa</b>
Agua superficial	No
Agua subterránea	No
Agua potable	Si
Agua contenida en insumos del proceso	No
Precipitaciones	No
Humedad del suelo	No
Agua salada	No

Conforme la información detallada en la Tabla 5, se observó que la empresa Forestal Durand S.A.C. utiliza en los procesos productivos solamente agua de fuente potable, lo cual refiere un alto costo por el volumen de agua consumido, y un riesgo para el medio ambiente y la población en general, al contribuir en la disminución del recurso hídrico y generar agentes contaminantes derivadas de las operaciones.

#### 4.1.4. Contraste de la primera hipótesis específica

De acuerdo a la información presentada en los apartados anteriores, se logró contrastar la primera hipótesis específica, que supone:

**H<sub>1</sub>:** El diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

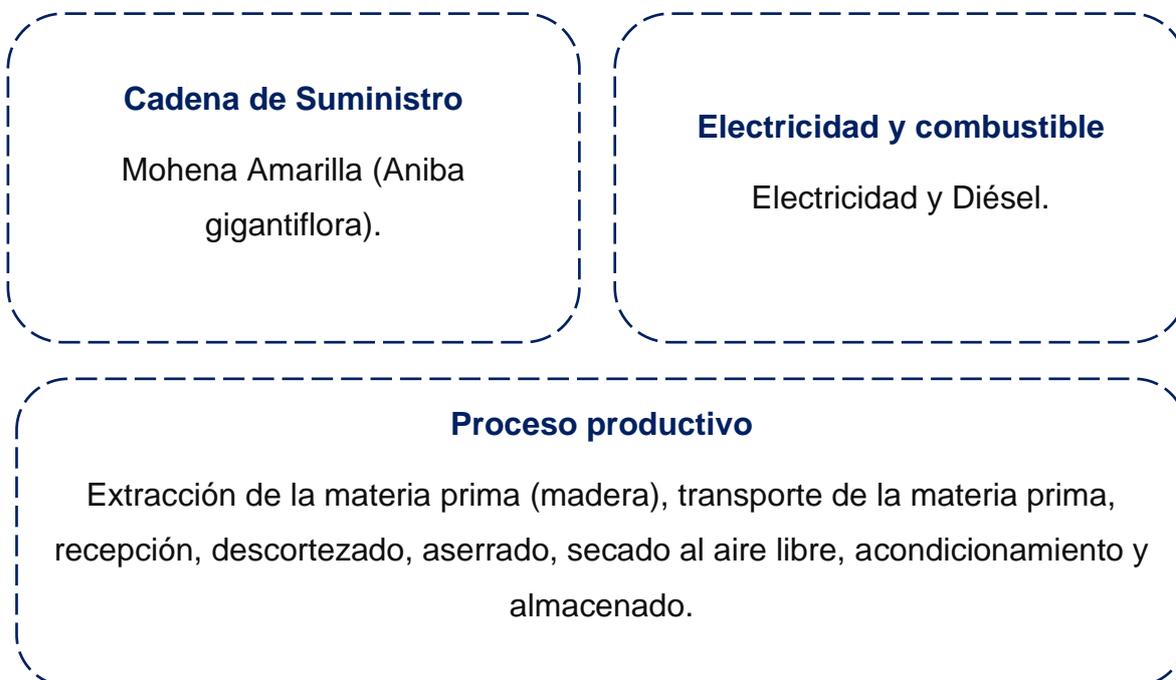
En este sentido, el diagnóstico del uso del agua bajo los parámetros de la norma ISO 14046:2014 en el proceso productivo, ha favorecido a la empresa Forestal Durand S.A.C., al promover estrategias oportunas desde la gerencia empresarial, con acciones dirigidas a sus operarios para reducir directamente el consumo de agua durante las laborales, fomentando e impulsando la utilización de fuentes

hídricas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, la seguridad y bienestar de los seres vivos.

## **4.2. Cantidad de agua utilizada en el proceso productivo de la empresa**

### **4.2.1. Delimitación de procesos para el cálculo de la huella hídrica**

De acuerdo con la metodología establecida en la norma ISO 14046:2014, se ha considerado en la empresa Forestal Durand S.A.C. el enfoque de ciclo de vida en la producción “desde la cuna a la puerta” abarcando los periodos de elaboración y extracción de materias primas, transporte al aserradero, energías y operaciones productivas. Excluyendo los procesos de gerencia, ventas, contabilidad y administración; sin considerar además los residuos sólidos que se generen. El período del cálculo de la huella hídrica se efectuó en el primer trimestral del año 2022, es decir se consideraron en su cálculo el volumen de agua utilizada en los meses de enero, febrero y marzo del año en curso. En este sentido, tal como se muestra en la Figura 17, se resalta que toda el agua usada es únicamente de uso productivo, ya que las oficinas administrativas se encuentran apartado de este ambiente de trabajo.



**Figura 17.** *Delimitación de procesos para el cálculo de la huella hídrica en la empresa.*

Para el análisis del inventario, en la aplicación de los instrumentos se precisó la obtención de la información necesaria para realizar el cálculo de la huella hídrica. En este sentido, se observaron los procesos antes delimitados, obteniendo datos directos de las fuentes primarias y secundarias, obteniendo como resultado la información correspondiente al periodo de enero a marzo del año 2022. Todo ello fue gracias a un trabajo en conjunto con la empresa Forestal Durand S.A.C.

#### **4.2.2. Cálculo de agua consumida en el proceso productivo**

Se realizó el balance de agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. mediante uso de la información recolectada, donde se puede identificar los ingresos y salidas de agua de manera gráfica. Cabe destacar que el proceso productivo fue considerado de forma integral, por lo que no se encuentra el detalle de los ingresos y salidas de agua correspondiente a los subprocesos.

En este sentido, conforme las pautas de la norma ISO 14046:2014, para determinar el balance hídrico se aplicó la siguiente ecuación 1:

$$\sum \text{entradas} = \sum \text{salidas} = \text{agua consumida} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Para ello, se tomaron en consideración los siguientes datos:

- Agua potable: Se considera la cantidad de agua en metros cúbicos utilizada en el proceso productivo, que se evidencia en los recibos de cada mes, emitidos por la empresa JASS (Junta Administradora de Servicio de Saneamiento) encargada del servicio de agua potable.
- Agua contenida en materia prima: Este dato se obtuvo utilizando el software openLCA y la base de datos Ecoinvent v3.8, de donde se determinó el agua contenida en la especie de madera Mohena Amarilla (*Aniba gigantiflora*).
- Agua residual (alcantarillado): La empresa cuenta con un pozo de filtrado el cual tiene conexión directa con el alcantarillado, dicho pozo cuenta con las siguientes medidas 2.5 de ancho, 2 de largo y 1.8 de alto; cuya capacidad es de 9 m<sup>3</sup>. Para fines de la presente investigación se solicitó que se descargara el pozo al finalizar la jornada laboral para poder realizar el cálculo de la cantidad de agua que va al alcantarillado.
- Agua evaporada: Haciendo uso de la ecuación del balance hídrico y tomando en cuenta que la madera es un material higroscópico, tenemos el resultado

de la cantidad de agua evaporada resultante del subproceso de secado al aire libre.

#### 4.2.2.1. Determinación de agua consumida por usos directos

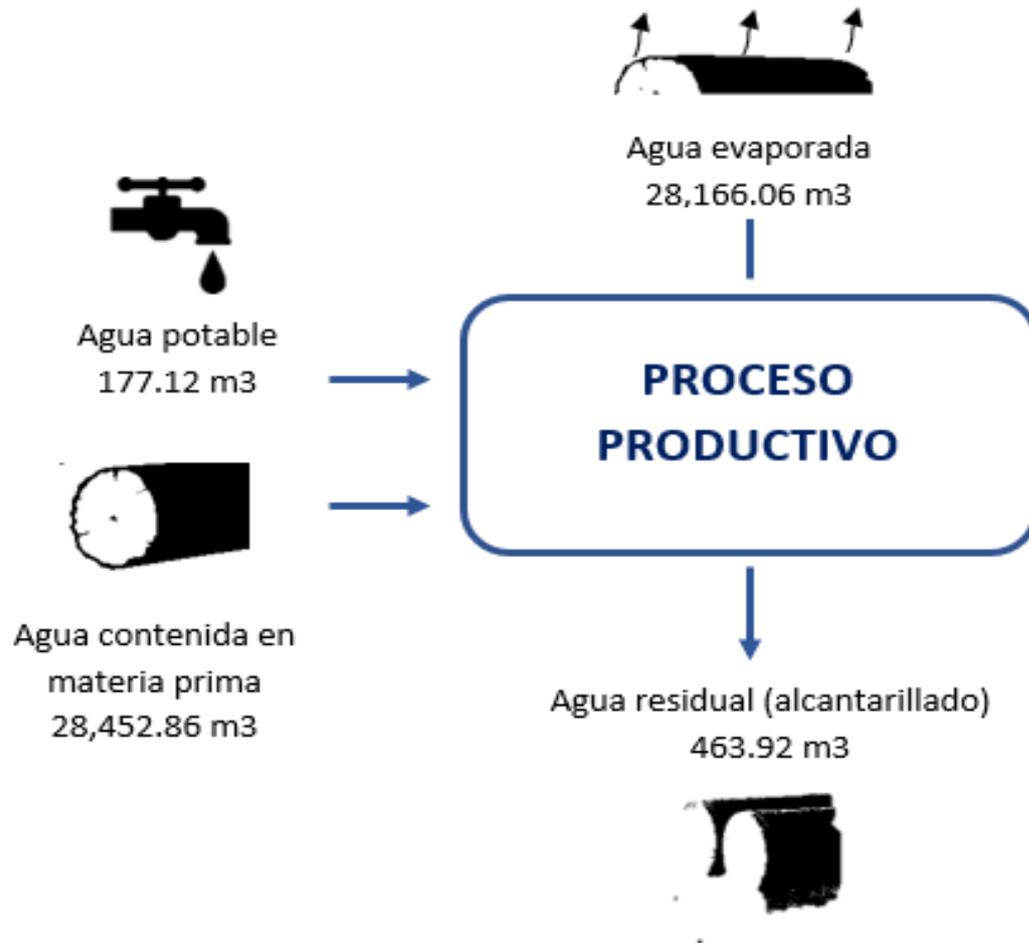
Se determinó el consumo de agua de uso directo en el proceso de producción de madera aserrada, durante los meses de enero, febrero y marzo, detallando en la Tabla 6, la cantidad de agua empleada en este trimestre.

**Tabla 6.**

*Agua consumida por uso directo en el proceso productivo de la empresa.*

Descripción		Cantidad (m3)			Total (m3)
		Enero	Febrero	Marzo	
Entradas de agua	Agua potable	50.40	57.60	69.12	177.12
	Agua contenida en materia prima	9,009.19	9,519.48	9,924.19	28,452.86
Salidas de agua	Agua residual (alcantarillado)	146.00	156.00	161.92	463.92
	Agua evaporada	8,913.59	9,421.08	9,831.39	28,166.06

De acuerdo a la Tabla 6, se determinó que en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. se reporta en promedio mensual un consumo de agua por uso directo de 9,88.69 m<sup>3</sup> con una desviación más o menos de 459.76 m<sup>3</sup>, siendo que durante el primer trimestre del año 2022, se determinó un consumo total de agua por uso directo de 28,166.06 m<sup>3</sup>, observando una tendencia creciente en el volumen de agua utilizada durante estos tres meses, donde en comparación al mes de enero el mes de marzo reporta un aumento en el uso directo de agua del 10.29%. Cabe destacar, que se considera únicamente el agua evaporada como el total de agua consumida por uso directo debido a que, según el análisis del ciclo de vida, el agua consumida es el agua dulce extraída que culminado el proceso productivo no retorna a la cuenca de origen. Al respecto, en la Figura 18, se logra apreciar con mayor claridad el balance de uso directo de agua consumida a nivel general en el proceso productivo de la empresa.



**Figura 18.** Representación del consumo de agua por uso directo en el proceso productivo de la empresa.

#### 4.2.2.2. Determinación de agua consumida por usos indirectos

Se determinó el consumo de agua de uso indirecto en el proceso de cadena de suministro, electricidad y diésel utilizado, durante los meses de enero, febrero y marzo, detallando en la Tabla 7, la cantidad de agua empleada en este trimestre.

**Tabla 7.***Agua consumida por uso indirecto en el proceso productivo de la empresa.*

Insumos		Unidad según base de datos	Cantidad empleada por la empresa	Agua consumida según base de datos (m <sup>3</sup> )	Agua consumida indirecta (cantidad x agua consumida) m <sup>3</sup>
<b>Enero</b>					
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.08E+03	2.00E+05	1.42E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	6.47E+03	8.28E-07	5.30E-03
	Diésel	Kg	1.61E+04	1.24E-06	1.99E-02
<b>Subtotal</b>					1.42E+09
<b>Febrero</b>					
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.48E+03	2.00E+05	1.50E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	7.67E+03	9.82E-07	7.53E-03
	Diésel	Kg	1.88E+04	1.44E-06	2.71E-02
<b>Subtotal</b>					1.50E+09
<b>Marzo</b>					
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.80E+03	2.00E+05	1.56E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	8.11E+03	1.04E-06	8.43E-03
	Diésel	Kg	1.98E+04	1.52E-06	3.01E-02
<b>Subtotal</b>					1.56E+09
<b>Total de agua consumida por uso indirecto</b>					4.48E+09 m <sup>3</sup>

Conforme los resultados expuestos en la Tabla 7, se determinó que en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. se reporta en promedio mensual un consumo de agua por uso indirecto de 1.49E+09 m<sup>3</sup> con una desviación más o menos de 7.02E+07 m<sup>3</sup>, siendo que durante el primer trimestre del año 2022, se determinó un consumo total de agua por uso indirecto de 4.48E+09 m<sup>3</sup>, evidenciando un alza progresiva en el volumen de agua utilizada durante este periodo, donde en comparación al mes de enero, en el mes de marzo se reporta un aumento en el uso indirecto de agua del 9.86%.

### **4.2.3. Contraste de la segunda hipótesis específica**

En base a los datos procesados y expuestos anteriormente, se contrastó la segunda hipótesis específica planteada en la investigación, que supone:

**H<sub>2</sub>:** El cálculo de la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

En efecto, bajo los preceptos que establece la normativa ISO 14046:2014, se logró contrastar que la determinación del volumen de agua utilizada en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C., toda vez que, la gerencia pudo conocer la cantidad y el comportamiento mensual de agua consumida por uso directo e indirecto, adoptando así medidas para una mejor administración del recurso hídrico, orientadas al mantenimiento o reducción del agua empleada en sus procesos, aportando por consiguiente al desarrollo de una empresa sostenible con Certificación Azul.

## **4.3. Impacto por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa**

### **4.3.1. Identificación y evaluación del impacto por el uso de agua en el proceso productivo**

El impacto al ecosistema y la salud humana por la utilización del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. se determinó en las operaciones de descortezado y aserrado, dado que, por el desarrollo de estas actividades se genera una cantidad de agua contaminada que atenta con el medio ambiente y la sociedad en general. En este sentido, se verificó si el impacto ha sido positivo o negativo, evaluando a su vez los criterios de: importancia y magnitud ambiental, afectación a la comunidad, la flora, la fauna y el desarrollo sostenible, contrastando de esta manera el nivel de significancia del impacto sobre la calidad de los ecosistemas y la salud humana por el uso de agua. Hallazgos que se presentan en la Tabla 8.

**Tabla 8.**

*Identificación y evaluación de los impactos por uso de agua en el proceso productivo de la empresa.*

Categoría	Proceso	Sub proceso	Impacto ambiental por el uso del agua	Tipo		Criterio de evaluación*					Nivel de significancia**	
				Positivo	Negativo	Importancia ambiental	Magnitud ambiental	Afectación a la comunidad	Afectación a la flora y fauna	Afectación al desarrollo sostenible		Valoración
Calidad de los ecosistemas	Producción	Descortezado	Reducción de disponibilidad de agua para los ecosistemas.	X	3	2	2	2	2	11	Significativo	
			Descarga de agua residual con contenido de materia orgánica.	X	3	2	3	3	2	13	Significativo	
			Perturbaciones físicas o químicas por infraestructura hidroeléctrica.	X	3	3	2	2	3	13	Significativo	
			Reducción de disponibilidad de agua para los cuerpos de agua.	X	3	3	2	3	2	13	Significativo	
			Reducción de disponibilidad de agua subterránea para los ecosistemas.	X	3	2	3	3	3	14	Significativo	
	Aserrado			Reducción de disponibilidad de agua para los ecosistemas.	X	3	2	2	2	2	11	Significativo
				Descarga de agua residual con contenido de materia orgánica.	X	3	2	3	3	2	13	Significativo
				Perturbaciones físicas o químicas por infraestructura hidroeléctrica.	X	3	3	2	2	3	13	Significativo
				Reducción de disponibilidad de agua para los cuerpos de agua.	X	3	3	2	3	2	13	Significativo
				Reducción de disponibilidad de agua subterránea para los ecosistemas.	X	3	2	3	3	3	14	Significativo

Categoría	Proceso	Sub proceso	Impacto ambiental por el uso del agua	Tipo		Criterio de evaluación*					Nivel de significancia**
				Positivo	Negativo	Importancia ambiental	Magnitud ambiental	Afectación a la comunidad	Afectación a la flora y fauna	Afectación al desarrollo sostenible	
Salud Humana	Producción	Descortezado	Desnutrición causada por consumo de agua.	X	2	2	3	2	2	11	Significativo
			Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X	2	3	3	2	2	12	Significativo
	Aserrado	Desnutrición causada por consumo de agua.	X	2	2	3	2	2	11	Significativo	
			Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X	2	3	3	2	2	12	Significativo

Nota. \* 1= Leve; 2= Moderado; 3= Alto \*\* Valoración: 1 a 8= No Significativo; 9 a 15= Significativo.

De conformidad con los resultados presentados en la Tabla 8, se contrastó que la utilización del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. representa un impacto negativo y significativo para el medio ambiente y la humanidad, dado que atenta con la calidad del ecosistema, interfiriendo con el crecimiento y desarrollo normal de la flora y la fauna del entorno ecológico donde se sitúa la empresa, siendo uno de los causantes de estrés hídrico; además refiere un riesgo para la salud de los ciudadanos, al generar aguas que son nocivas para el consumo humano, reduciendo así la disponibilidad de agua potable, lo que al ser consumidas conllevan a la generación de patologías infecciosas. Cabe destacar, que a pesar del impacto generado, no se observaron medidas de control que permitieran reducir los riesgos negativos por el uso del agua en el proceso productivo.

### 4.3.3. Contraste de la tercera hipótesis específica

De conformidad con las evidencias encontradas, se pudo verificar la tercera hipótesis específica planteada en la investigación, que estipula:

**H<sub>3</sub>:** La evaluación del impacto por el uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

En base a los hallazgos presentados, se verificó mediante la metodología de la norma ISO 14046:2014, que la identificación y evaluación de los impactos que ocasionan la utilización del agua en los procesos productivos, permiten el favorecimiento de la empresa Forestal Durand S.A.C., ya que, al detectarse las implicancias que estas refieren para el ecosistema y la humanidad, se promueve la adopción de mecanismos que permitan controlar los efectos negativos por el uso del recurso hídrico, desde la concientización de los trabajadores, hasta la implementación de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, contribuyendo de esta manera, a la conservación del medio ambiente y garantizar el bienestar de la sociedad, además de prevenir multas por mal uso de los recursos naturales.

### 4.4. Nivel de conocimiento de los trabajadores por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa

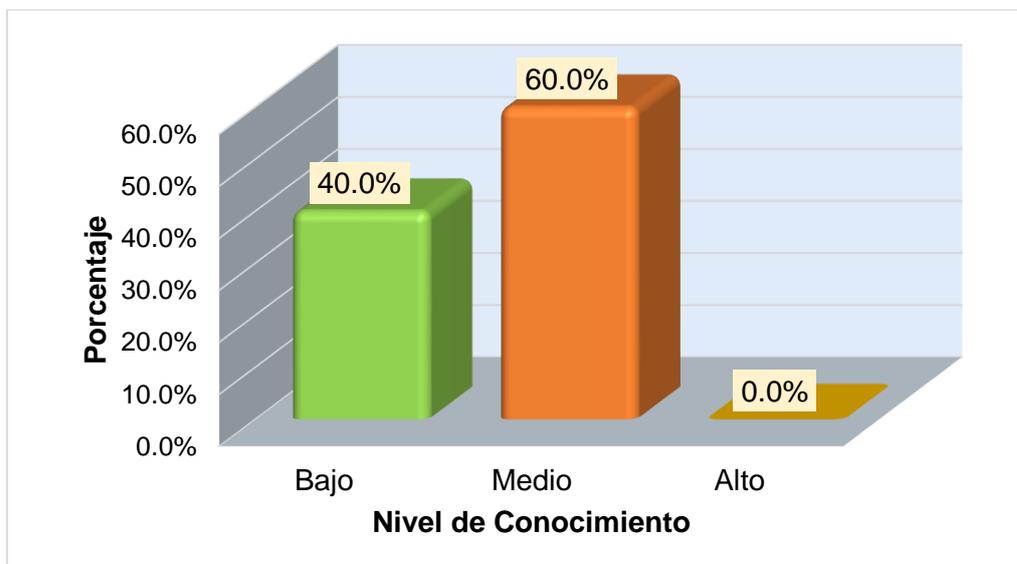
#### 4.4.1. Determinación del nivel de conocimiento por el uso eficiente del agua

De acuerdo a los datos recolectados mediante la encuesta, se logró determinar el nivel de conocimiento que poseen los trabajadores sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, en el periodo 2022.

**Tabla 9.**

*Nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	8	40.0%
Medio	12	60.0%
Alto	0	0.0%
Total	20	100.0%



**Figura 19.** Nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.

En la Tabla 9 y Figura 19, se determinó que el 60% (12) de los trabajadores poseen un nivel medio de conocimiento sobre el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, por su parte, el 40% (8) reportan un bajo nivel de conocimiento relacionado a la utilización del agua, mientras que, ninguno (0%) de los colaboradores de la empresa tiene un alto nivel de conocimiento sobre el uso del recurso hídrico.

#### 4.4.2. Contraste de la cuarta hipótesis específica

Mediante los resultados expuestos, se logró contrastar la tercera hipótesis específica propuesta en el estudio, la cual supone que:

**H<sub>4</sub>:** Existe un nivel bajo de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

Bajo estos hallazgos, se demostró que la mayoría de los trabajadores carece de conocimiento suficientes acerca de los impactos y enfermedades que puede causar la contaminación del agua a la salud humana y el medio ambiente, demostrando falta de comprensión sobre alternativas que permitan minimizar los daños y reducir los costos de consumo a la empresa, de tal manera, se contrasta la existencia de un nivel bajo de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

#### 4.5. Nivel de actitudes de los trabajadores en el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa.

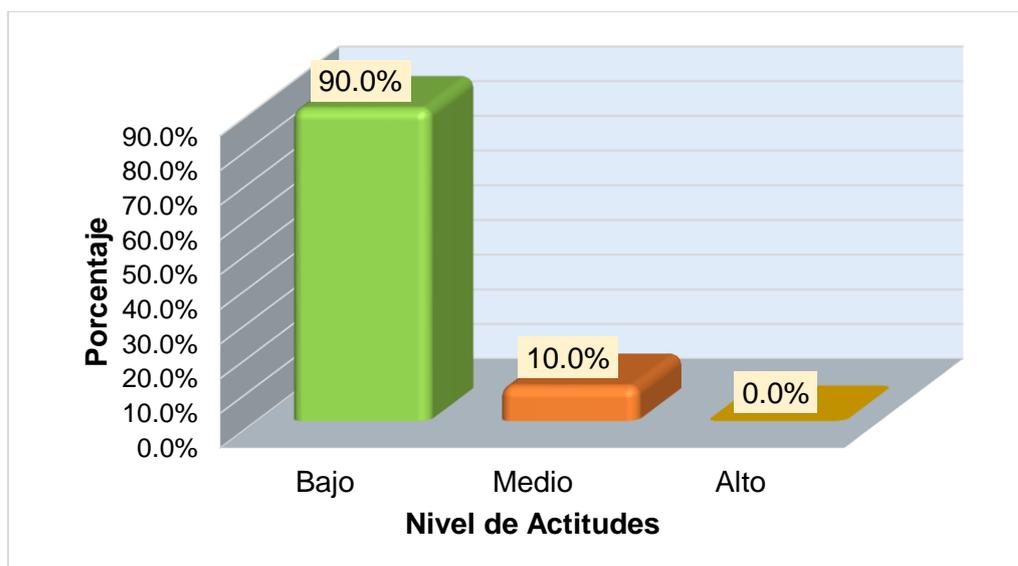
##### 4.5.1. Determinación del nivel de actitudes en el uso eficiente del agua

Conforme la información recolectada a través de la encuesta, se logró determinar el nivel de actitudes que tienen los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, durante el año 2022.

**Tabla 10.**

*Nivel de actitudes de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	18	90.0%
Medio	2	10.0%
Alto	0	0.0%
Total	20	100.0%



**Figura 20.** *Nivel de actitudes de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

En la Tabla 10 y Figura 20, se determinó que el 90% (18) de los trabajadores poseen un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, por su parte, el 10% (2) reportan

un nivel medio de actitudes relacionadas a la utilización del agua eficientemente, mientras que, ninguno (0%) de los colaboradores de la empresa reporta un alto nivel de actitudes sobre el uso eficiente del recurso hídrico.

#### **4.5.2. Contraste de la quinta hipótesis específica**

De acuerdo a los resultados encontrados, se logró contrastar la quinta hipótesis específica establecida en el estudio:

**H<sub>5</sub>:** Existe un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

De conformidad con las evidencias encontradas, se demostró que la mayoría de los trabajadores no demuestran acciones responsables y motivadoras en el uso necesario del agua, carecen de interés y de compromiso ante los problemas de contaminación del recurso hídrico y la promoción de alternativas que permitan prevenir este hecho, para garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la población en general, en efecto, se contrasta la existencia de un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

#### **4.6. Nivel de valores y prácticas de los trabajadores en el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa.**

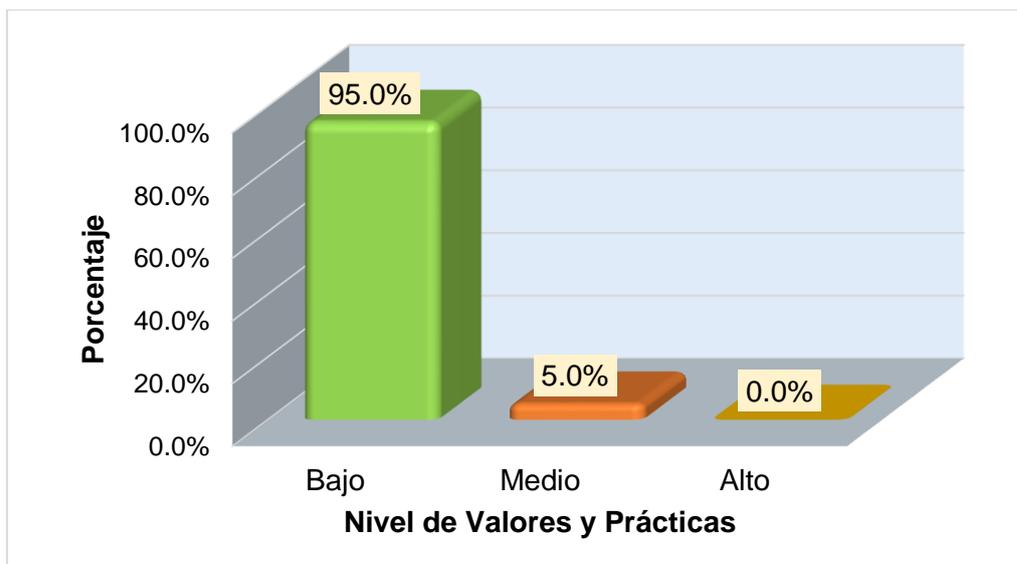
##### **4.6.1. Determinación del nivel de valores y prácticas en el uso eficiente del agua**

Los datos recolectados mediante la encuesta, permitió determinar el nivel de valores y prácticas que tienen los trabajadores en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, para el año 2022.

##### **Tabla 11.**

*Nivel de valores y prácticas de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	19	95.0%
Medio	1	5.0%
Alto	0	0.0%
Total	20	100.0%



**Figura 21.** Nivel de valores y prácticas de los trabajadores sobre el uso eficiente del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.

En la Tabla 11 y Figura 21, se determinó que el 95% (19) de los trabajadores poseen un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C., tan solo el, el 5% (1) reporta un nivel medio de valores y prácticas relacionadas a la utilización del agua eficientemente, mientras que, ninguno (0%) de los colaboradores de la empresa reporta un alto nivel de valores y prácticas sobre el uso eficiente del recurso hídrico.

#### **4.6.2. Contraste de la sexta hipótesis específica**

En virtud de los resultados presentados, se logró contrastar la sexta hipótesis específica planteada en la investigación, que supone:

**H<sub>6</sub>:** Existe un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

En este sentido, conforme los resultados obtenidos, se demostró en la mayoría de trabajadores de la empresa la ausencia de prácticas orientadas a reutilizar el agua derivada de las operaciones y de precipitaciones lluviosas, en sus actividades no perciben los niveles de contaminantes permitidos en el uso de agua, y no proponen soluciones para mejorar estos hechos, sin embargo, en ocasiones evitan derramar aguas contaminadas en el medio ambiente para prevenir la propagación de enfermedades y conservar el ecosistema, por consiguiente, se contrasta la

existencia de un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

#### **4.7. Análisis de la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa**

##### **4.7.1. Análisis de la huella hídrica por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa**

Mediante la metodología que plantea la norma ISO 14046:2014 se logró determinar la huella hídrica en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C., en este sentido, se aplicó la fórmula descrita en la normativa para calcular la cantidad de agua utilizada a nivel general (Ecuación 2):

$$\text{Agua total} = \text{agua de uso directo} + \text{agua de uso indirecto} \quad (\text{Ecuación 2})$$

En la aplicación de esta fórmula se obtuvo el cálculo de la huella hídrica en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C., tal como se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12.**

*Huella hídrica por el uso del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

<b>Agua consumida</b>	<b>Cantidad de agua (m<sup>3</sup>)</b>			
	Enero	Febrero	Marzo	Total
Uso directo	8,913.59	9,421.08	9,831.39	28,166.06
Uso indirecto	1.42E+09	1.50E+09	1.56E+09	4.48E+09
<b>Huella Hídrica</b>	<b>1.42E+09</b>	<b>1.50E+09</b>	<b>1.56E+09</b>	<b>4.48E+09</b>

En la Tabla 12, se determinó que la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C. representa una Huella Hídrica en promedio mensual de 1.49E+09 m<sup>3</sup>, con una variabilidad más o menos de 7.02E+07 m<sup>3</sup>, siendo que durante los meses evaluados se determinó en total una Huella Hídrica de 4.48E+09 m<sup>3</sup>, evidenciando un comportamiento en ascenso sobre el volumen de agua utilizada por mes, siendo que la cantidad de agua consumida en

el mes de marzo en contraste con lo reportado en el mes de enero refiere un crecimiento del 9.86%.

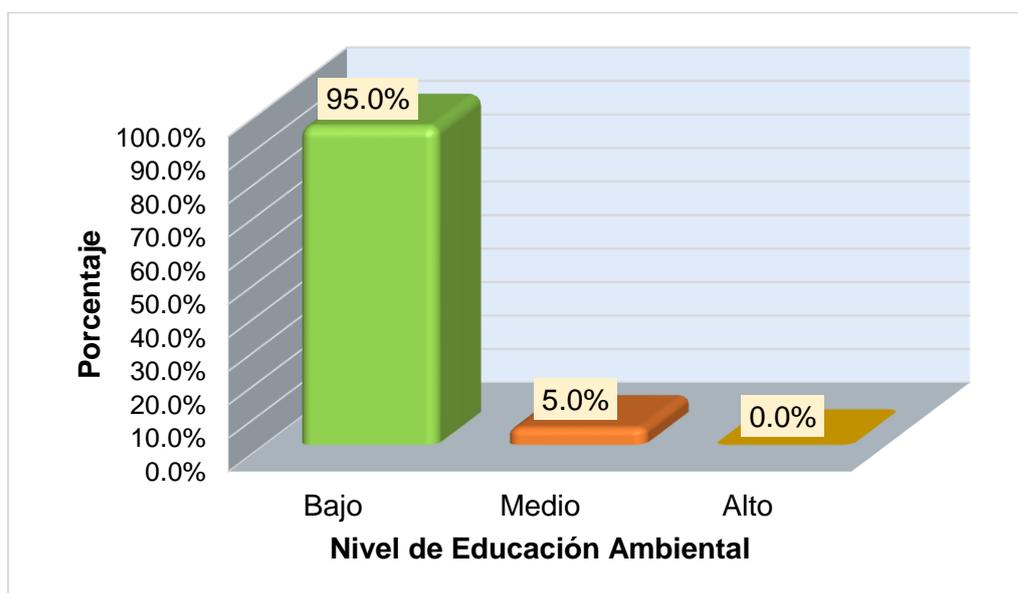
#### 4.7.2. Análisis del nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa

De conformidad con la información recolectada, se logró constatar el nivel de educación ambiental que poseen los trabajadores por el uso del agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, durante el año 2022.

**Tabla 13.**

*Nivel de educación ambiental de los trabajadores en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	19	95.0%
Medio	1	5.0%
Alto	0	0.0%
Total	20	100.0%



**Figura 22.** *Nivel de educación ambiental de los trabajadores en el uso eficiente del agua durante el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.*

En la Tabla 13 y Figura 22, se determinó que el 95% (19) de los trabajadores poseen un nivel bajo de educación ambiental sobre el uso del agua durante el

proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C, tan solo el, el 5% (1) reporta un nivel medio de educación ambiental relacionado a la utilización del agua eficientemente, mientras que, ninguno (0%) de los colaboradores de la empresa reporta un alto nivel de educación ambiental sobre el uso del recurso hídrico.

#### **4.7.3. Contraste de la hipótesis general**

De conformidad con los datos procesados, se contrastó la hipótesis general planteada en la investigación, la cual refiere que:

**H<sub>G</sub>:** La huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, favorecen a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

Bajo la implementación de las pautas y requerimientos establecidos en la norma ISO 14046:2014, se determinó la Huella Hídrica derivada de las operaciones productivas en la empresa Forestal Durand S.A.C., obteniendo un promedio mensual favorable de  $1.49E+09 \text{ m}^3$  (+/-  $7.02E+07 \text{ m}^3$ ), lo cual permite a la gestión empresarial, precisar el volumen de agua que implementan de manera general en la transformación de la materia prima desde la “cuna a la puerta”, ayudando a reformular los métodos de trabajo bajo principios de sostenibilidad, con la finalidad de contribuir a la preservación socio-ambiental y reducir los gastos por el uso de este recurso. De tal manera, se contrasta la hipótesis de que el cálculo de la huella hídrica por el uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

Por el contrario, se demostró que casi la totalidad (95%) de los trabajadores poseen un bajo nivel de educación ambiental, evidenciado por la falta de conocimiento sobre los impactos y afecciones que causan las aguas contaminadas al medio ambiente y la sociedad, por actitudes inconscientes que propician el uso incorrecto de este recurso, así como prácticas inadecuadas durante el desarrollo de las operaciones productivas, aspectos que demanda la implementación de acciones orientadas a garantizar la conservación del ecosistema y mitigar cualquier agente contaminante que atente con la salud de los ciudadanos. Resultados que conllevan a rechazar la hipótesis, que el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, favorecen a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.

## V. DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados obtenidos, mediante la aplicación metódica de los pasos establecidos en la norma ISO 14046:2014, se determinó en la Tabla 12, que la empresa Forestal Durand S.A.C., en el proceso productivo utiliza un volumen de agua que representa una Huella Hídrica en promedio mensual de  $1.49E+09 \text{ m}^3$  (+/-  $7.02E+07 \text{ m}^3$ ), reportando durante el primer trimestre del año 2022 un consumo total de  $4.48E+09 \text{ m}^3$  de agua, con un alza entre los meses de enero a marzo del 9.86%, lo cual refiere un comportamiento en crecimiento. De igual manera, en la Tabla 13, se determinó que los trabajadores no poseen un nivel adecuado de educación referente al medio ambiente y en especial sobre el manejo sostenible del recurso hídrico, donde el 95% (19) reporta un nivel bajo, el 5% (1) refiere un nivel medio y ninguno representa un alto nivel de educación ambiental.

En este sentido, se precisa que bajo la implementación de los requerimientos establecidos en la norma ISO 14046:2014, se pudo determinar la Huella Hídrica derivada de las operaciones productivas en la empresa Forestal Durand S.A.C., lo cual permitió a la gestión empresarial, conocer el volumen de agua que implementan de manera general en la transformación de la materia prima desde la “cuna a la puerta”, ayudando a reformular los métodos de trabajo bajo principios de sostenibilidad, con la finalidad de contribuir a la preservación socio-ambiental y reducir los gastos por el uso de este recurso. Asimismo, este hecho se sustenta por la determinación del nivel de educación ambiental de los trabajadores, que al demostrar la falta de conocimiento sobre los impactos y afecciones que causan las aguas contaminadas al medio ambiente y las personas, seguidas de actitudes inconscientes que propician el uso incorrecto de este recurso, así como prácticas inadecuadas durante el desarrollo de las operaciones, demanda la implementación de acciones orientadas a garantizar la conservación del ecosistema y mitigar cualquier agente contaminante que atente con la salud de los ciudadanos.

Los resultados se corroboran en el estudio de Natuta y Potosí (2018), quienes mediante la norma ISO 14046 lograron evaluar la huella hídrica derivada de las actividades operacionales en una empresa cementera de la región de Imbabura, determinando un consumo de  $0,89 \text{ m}^3/\text{cemento}$ , con mayor relevancia en el consumo de agua azul, ignorando el consumo de agua verde como gris. Asimismo,

Condezo (2019), bajo los preceptos de la normativa determinó en las instalaciones de una Universidad que el promedio semestral de captación de agua es de 18979,00 m<sup>3</sup>, calculando que la marca de agua directamente consumida en un semestre es de 3795,80 m<sup>3</sup>. En efecto, la norma ISO 14046 confiere una herramienta de aplicación indispensable en el sector industrial, la cual permite determinar el volumen de agua consumido, contribuyendo a la preservación socio-ambiental.

Asimismo, mediante la aplicación de la metodología planteada en la norma ISO 14046:2014, para calcular la Huella Hídrica de la empresa Forestal Durand S.A.C., se pudo diagnosticar en la Figura 5, la estructuración actual del entorno empresarial, conociendo el manejo gerencial adoptado en sus operaciones desde una perspectiva normativa, operativa y de apoyo; percibiendo en la Figura 6, que el 100% de los trabajadores son de sexo masculino, que la mayoría tienen entre 20 a 29 años (60%), todos son de la localidad de Junín y refieren estudios de secundaria completa; asimismo, se precisó descriptivamente a partir de la Figura 7, la situación del uso de agua conforme las actividades llevadas a cabo en cada uno de los procesos que involucra la producción, identificando donde se contamina e invierte mayormente el recurso hídrico y los operarios que interfieren en su operación; detallando además en la Tabla 5, que la fuente de origen del recurso hídrico utilizado en el desarrollo operativo es de agua potable.

En este sentido, el diagnóstico del uso del agua bajo los parámetros de la norma ISO 14046:2014 en el proceso productivo, ha favorecido a la empresa Forestal Durand S.A.C., al promover estrategias oportunas desde la gerencia empresarial, con acciones dirigidas a sus operarios para reducir directamente el consumo de agua durante las laborales, fomentando e impulsando la utilización de fuentes hídricas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, la seguridad y bienestar de los seres vivos.

Estos hallazgos se corroboran en el estudio de Cerda (2020), quien al elaborar una estructura analítica para computar la marca hídrica relacionada al proceso productivo de Bioplásticos, demuestra que la evaluación del impacto que supone la utilización de agua en el proceso productivo es fragmentada en operaciones de producción para hallar la fase o actividad que demanda más volumen del recurso

hídrico, así como la tipología de agua al que corresponde. Por su parte, García (2018), precisó que en México la aplicación metodológica de la Huella Hídrica para el diagnóstico y evaluación de la gestión y planificación del recurso hídrico es mínima en el sector industrial, solo se hallaron referencias en el sector agropecuario.

Bajo la aplicación y seguimiento de los parámetros establecidos en la norma ISO 14046:2014, para hallar la Huella Hídrica de la empresa Forestal Durand S.A.C., se logró delimitar en la Figura 17, los procesos que interfieren en el cálculo del recurso hídrico consumido, mediante un enfoque del ciclo de vida del agua evidente en la producción, “desde la cuna a la puerta” abarcando los periodos de elaboración y extracción de materias primas, transporte al aserradero, energías y operaciones productivas; de igual manera, en concordancia con la normativa, se pudo calcular el agua consumida en el proceso productivo de la empresa, efectuando un balance hídrico (Figura 18), que consideró la recolección de los datos referentes al agua potable consumida ( $177.12 \text{ m}^3$ ), agua contenida en la materia prima ( $28,452.86 \text{ m}^3$ ), agua residual ( $463.92 \text{ m}^3$ ), y agua evaporada ( $28,166.06 \text{ m}^3$ ), determinando en la Tabla 6, un consumo de agua por uso directo en promedio mensual de  $9,88.69 \text{ m}^3$  (+/-  $459.76 \text{ m}^3$ ), con un consumo total para el primer trimestre del año 2022, de  $28,166.06 \text{ m}^3$ , observando un crecimiento mensual del 10.29% entre el mes de enero a marzo, asimismo, en la Tabla 7, se determinó que la empresa reporta un consumo de agua en promedio mensual por uso indirecto de  $1.49\text{E}+09 \text{ m}^3$  (+/-  $7.02\text{E}+07 \text{ m}^3$ ), con un consumo total de  $4.48\text{E}+09 \text{ m}^3$  durante este periodo, evidenciando un alza entre el mes de enero a marzo del 9.86%.

En efecto, bajo los preceptos que establece la normativa ISO 14046:2014, se logró contrastar que la determinación del volumen de agua utilizada en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C., toda vez que, la gerencia pudo conocer la cantidad y el comportamiento mensual de agua consumida por uso directo e indirecto, adoptando así medidas para una mejor administración del recurso hídrico, orientadas al mantenimiento o reducción del agua empleada en sus procesos, aportando por consiguiente al desarrollo de una empresa sostenible con Certificación Azul.

Los resultados expuestos se corroboran en la investigación de Vásquez-Garay (2018), quien determinó que la huella hídrica y la sostenibilidad refieren una relación inversamente proporcional, es decir, la administración adecuada del consumo de agua conduce a la reducción de agentes contaminantes, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. En esta perspectiva, Galeano (2020), quien al obtener información sustancial sobre la administración del agua en las empresas industriales, refiere que todas aquellas organizaciones que adoptan acciones para administrar eficientemente el agua, pueden observar reducciones significantes en las cargas contaminantes en los efluentes y sobre todo en el consumo de agua.

Conforme las pautas de la norma ISO 14046:2014, se logró identificar y evaluar los impactos generados por el uso de agua en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C., exponiendo en la Tabla 8, que el recurso hídrico empleado en la producción de bloques de madera representa un impacto negativo y significativo para el medio ambiente y la humanidad, ya que atenta con la calidad del ecosistema, al interferir con la evolución de la biosfera en la tierra, causando además escasez de agua en las localidades aledañas a la empresa; asimismo, sus prácticas representan un riesgo para la sociedad, siendo que generan aguas contaminadas que son nocivas para el consumo humano, reduciendo así la disponibilidad de agua potable en los centros poblados, hecho que transgrede la salud de los ciudadanos promoviendo la incidencia de enfermedades infecciosas y desnutrición. A pesar del impacto generado, la empresa no reporta medidas de control orientadas a reducir los riesgos negativos por el uso del agua en el proceso productivo.

De tal manera, la identificación y evaluación de los impactos que ocasionan la utilización del agua en los procesos productivos, permiten el favorecimiento de la empresa Forestal Durand S.A.C., ya que, al detectarse las implicancias que estas refieren para el ecosistema y la humanidad, se promueve la adopción de mecanismos que permitan controlar los efectos negativos por el uso del recurso hídrico, desde la concientización de los trabajadores, hasta la implementación de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, contribuyendo de esta manera, a la conservación del medio ambiente y el bienestar de la sociedad, además de prevenir multas por mal uso de los recursos naturales.

En este orden, se confirman estos resultados en la investigación de Aguilar (2018), al contrastar que la huella de agua en la producción de hortalizas supera el indicador de sustentabilidad en 43923,44 litros, refiere que se genera un desequilibrio del recurso hídrico dentro de la microcuenca, lo que puede crear para las generaciones futuras un estrés hídrico. Peña (2017), por su parte, señala en su estudio que desde la percepción de la huella de agua verde, la pérdida de ecosistemas naturales por ampliar más las fronteras agrícolas no confiere una sostenibilidad. Entendiendo con estos hallazgos, que el agua empleada en los procesos productivos atenta con la degeneración del ecosistema, ya que confiere la generación de contaminantes.

De igual manera, se determinó en la Tabla 9, que la mayoría de los trabajadores (60%), carecen de conocimiento suficientes acerca de los impactos y enfermedades que puede causar la contaminación del agua a la salud humana y el medio ambiente, demostrando falta de comprensión sobre alternativas que permitan minimizar los daños y reducir los costos de consumo a la empresa. En este orden, se determinó en la Tabla 10, que casi la totalidad de trabajadores (90%), no muestran acciones responsables y motivadoras en el uso necesario del agua, carecen de interés y de compromiso ante los problemas de contaminación del recurso hídrico y la promoción de alternativas que permitan prevenir este hecho, para garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la población en general. Asimismo, en la Tabla 11, se demostró en la mayoría de trabajadores de la empresa la ausencia de prácticas orientadas a reutilizar el agua derivada de las operaciones y de precipitaciones lluviosas, en sus actividades no perciben los niveles de contaminantes permitidos en el uso de agua, y no proponen soluciones para mejorar estos hechos.

Los resultados guardan similitud en el estudio de Cervantes y Chan (2020), quienes al evaluar la administración del recurso hídrico y el grado de educación ambientalista, sugieren utilizar tecnologías de tratamiento de agua y de ahorro de energía, así como todo tipo de anuncios que promuevan la conservación del agua, campañas de sensibilización para los trabajadores y política ambiental que promuevan el cuidado del mismo. En este contexto, Valqui (2018), al determinar que huella hídrica utilizada en las actividades ganaderas tienen un impacto

negativo, refiere la necesidad de empezar a pensar en una buena e integral práctica de manejo y gestión del agua de las fincas y comprometerse con los actores de la cadena productiva ganadera.

En este sentido, la investigación refiere un aporte para el sector industrial, en especial a las empresas dedicadas al rubro de aserraderos, toda vez que, bajo la aplicación metódica de la norma ISO 14046:2014, se promueven acciones para mejorar la administración del recurso hídrico, e incentiva una gestión con estándares de calidad en el uso de alternativas sostenibles. El desarrollo del estudio contempla una guía para futuros investigadores y gerentes, ya que la aplicación de los parámetros y los requerimientos exigidos en la normativa se aplican oportunamente, detallando la situación de la empresa y el consumo de agua en el proceso productivo directa e indirectamente, así como los impactos que esta genera, a lo que los instrumentos empleados mostraron consistencia y estabilidad. De igual manera, el estudio refiere un aporte para la sociedad, al promover alternativas empresariales basadas en tecnologías sostenibles y compromisos socio-ambientales, que permitan minimizar los riesgos de contaminación del agua, desgaste del ecosistema y alteraciones a la salud de la población.

## VI. CONCLUSIONES

1. Conforme los resultados expuestos, el proceso productivo en la empresa Forestal Durand S.A.C., utiliza un volumen de agua que representa una Huella Hídrica en promedio mensual de  $1.49E+09 \text{ m}^3$  ( $\pm 7.02E+07 \text{ m}^3$ ), con una tendencia de crecimiento, mismo que se pudo determinar conforme los preceptos establecidos en la norma ISO 14046:2014, y que se produce además porque los trabajadores no poseen un nivel adecuado de educación referente al medio ambiente y en especial sobre el manejo eficiente del recurso hídrico, lo cual permitió el contraste de la hipótesis general.
2. Mediante la aplicación de la metodología planteada en la norma ISO 14046:2014, se diagnosticó la estructuración actual del entorno empresarial, conociendo que el manejo gerencial se ofrece desde un enfoque normativo al operacional, detallando la situación del uso de agua en las actividades de cada uno de los procesos que involucra la producción, identificando en el proceso de descorchado y aserrado la mayor inversión del recurso hídrico y es aquí donde los operarios interfieren en su utilización, así mismo se identificó que se emplea fuente de agua potable en la producción, lo cual condujo al contraste de la primera hipótesis específica.
3. En base a los hallazgos, bajo la aplicación de los parámetros establecidos en la norma ISO 14046:2014, se logró delimitar los procesos que interfieren en el cálculo del recurso hídrico consumido, abarcando los periodos de elaboración y extracción de materias primas, transporte al aserradero, energías y operaciones productivas, determinando un consumo de agua por uso directo en promedio mensual de  $9,88.69 \text{ m}^3$  ( $\pm 459.76 \text{ m}^3$ ), y un consumo de agua en promedio mensual por uso indirecto de  $1.49E+09 \text{ m}^3$  ( $\pm 7.02E+07 \text{ m}^3$ ), ambas con tendencias crecientes, lo cual dio paso al contraste de la segunda hipótesis específica.
4. Asimismo, conforme los parámetros que refiere la norma ISO 14046:2014, se logró identificar que el recurso hídrico empleado en la producción de bloques de madera representa un impacto negativo y significativo para el medio ambiente y la humanidad, ya que atenta con la calidad del ecosistema, causando escasez de agua en las localidades aledañas a la empresa, representando un riesgo para la sociedad, por la generación de aguas

contaminadas que afectan la salud de los ciudadanos al promover la incidencia de enfermedades infecciosas y desnutrición, por cuanto se contrasta la tercera hipótesis específica.

5. De acuerdo a los resultados, la mayoría de los trabajadores carece de conocimiento suficientes acerca de los impactos y enfermedades que puede causar la contaminación del agua a la salud humana y el medio ambiente, demostrando falta de comprensión sobre alternativas que permitan minimizar los daños y reducir los costos de consumo a la empresa, de tal manera, se contrasta la existencia de un nivel bajo de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.
6. Frente a las evidencias encontradas, la mayoría de los trabajadores no muestran acciones responsables y motivadoras en el uso necesario del agua, carecen de interés y de compromiso ante los problemas de contaminación del recurso hídrico y la promoción de alternativas que permitan prevenir este hecho, para garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la población en general, en efecto, se contrasta la existencia de un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.
7. Finalmente, la mayoría de trabajadores de la empresa refieren la ausencia de prácticas orientadas a reutilizar el agua derivada de las operaciones y de precipitaciones lluviosas, en sus actividades no precisan los niveles de contaminantes permitidos en el uso de agua, y no proponen soluciones para mejorar estos hechos, en este sentido, se contrasta la existencia de un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Promover un cronograma para medir constantemente la huella hídrica de los procesos productivos, y cuantificar el volumen de agua utilizado en cada una de las operaciones involucradas en los procesos productivos de las empresas, en virtud de mantener un control sobre su influencia en el medio socio-ambiental, evaluando el impacto y los gastos derivados de este recurso, para ello, es necesario seguir los requerimientos establecidos en la norma ISO 14046 a fin de lograr la Certificación Azul, siendo el estudio una guía metódica de este proceso.
2. Generar diagramas de procesos en todas las áreas de trabajo que intervienen en los procesos productivos, donde los colaboradores puedan detallar la ejecución práctica de las actividades, especificando en estos, el empleo eficiente del agua en las operaciones, siendo oportuno desde la gerencia implementar mecanismos para utilizar fuentes de agua sostenibles, tales como, la disposición de depósitos para recolectar agua de precipitaciones y reutilizar el recurso hídrico.
3. Es necesario incorporar nuevas bases de datos, con la finalidad de poder comparar y contrastar el volumen de agua empleado en las operaciones productivas de la empresa, evidenciando mejoras o desmejoras durante los periodos; por cuanto, se sugiere invertir en tecnologías de procesos de datos, para optimizar las operaciones de cálculo, manteniendo una evaluación y análisis constante del uso de agua en las actividades directas que involucra la transformación de la materia prima, así como, de las acciones indirectas previstas en la cadena de suministro, para controlar la tendencia en el consumo e intervenir oportunamente de ser necesario, donde también se pueda evaluar la marca de agua azul, verde y gris, tal como lo demanda la norma ISO 14046.
4. Evaluar los requerimientos técnicos y financieros para la implementación de una planta de tratamiento del recurso hídrico, que permita reducir los agentes contaminantes en las aguas residuales derivados de las operaciones productivas empresariales, para que estas se puedan reutilizar y una vez desembocadas al entorno se minimicen los daños al ecosistema y la sociedad, asimismo, se sugiere la aplicación de tecnologías sostenibles para la

infraestructura hidroeléctrica, acciones que contribuirían a la optimización de los impactos ocasionados al ecosistema y la humanidad.

5. Implantar medios informativos y fomentar talleres de capacitación en los trabajadores de las empresas sobre el uso eficiente del agua en el sector industrial, a fin de fortalecer sus capacidades cognitivas acerca de los impactos y enfermedades que genera el mal uso de este recurso, y que estos puedan intervenir en las mejoras de la empresa, siendo oportuno la coordinación con organismos e instituciones educativas públicas y privadas orientadas a impulsar la sostenibilidad ambiental.
6. Asimismo, promover la implementación de un plan local de sensibilización ambiental por el uso del agua, con el objeto de motivar a los trabajadores de las empresas sobre el uso eficiente del agua, comprometiéndolos con los problemas relacionados a su entorno ecológico y social.
7. Por último, impulsar actividades de acción participativa con la comunidad y las autoridades pertinentes, a fin de conocer la percepción de la empresa Forestal Durand S.A.C. con la finalidad de concientizar prácticas eficientes en el uso de los recursos naturales y prevenir la contaminación ambiental, donde se involucren a los trabajadores de las empresas industriales de la localidad.

## REFERENCIAS

- AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN – COSUDE.  
*Guía de buenas prácticas para el uso eficiente de agua en empresas*. 2018.  
Disponible en: [https://certificadoazul.ana.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/manual\\_buenas\\_practicas1.pdf](https://certificadoazul.ana.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/manual_buenas_practicas1.pdf)
- AGUILAR, Christy. *Aplicabilidad de la huella hídrica con el indicador de sustentabilidad del uso de agua en hortalizas de los invernaderos de la microcuenca Jayllihuaya – Puno*. Tesis [Ingeniería] Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/11226>
- ARIAS, Fidas. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 7ma Ed. Caracas. Venezuela: Editorial Episteme, 2016. 143p. ISBN: 980-07-8529-9.
- ASSESSING regional and global water footprints for the UK por Yu, Yang [et al.].  
*Ecological Economics*. 69(5):1140-1147. Marzo de 2010. Disponible en: DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.12.008
- BAENA, Guillermina. *Metodología de la Investigación*. 3rd ed. México: Grupo Editorial Patria, 2017. 141p. ISBN ebook: 978-607744-748-1.
- CERDA, Iván. *Análisis de la huella hídrica a lo largo del ciclo de vida de producción de bioplásticos*. Tesis [Maestría en Ingeniería de Procesos], Bogotá, Colombia: Universidad EAN, 2020. Disponible en:  
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9874/Cerdalvan2020.pdf;jsessionid=9DF5B94FAC2921B0DA8D447284DC08E3?sequence=1>
- CERVANTES, Grisel y CHAN, Camilo. Gestión hídrica y educación ambiental como facilitadores del desarrollo turístico sustentable en Valladolid, Yucatán. *Tecnología y ciencias del agua*, 11(5), 31-91. 2020. ISSN 2007-2422. Disponible en:  
<http://www.revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/2345/1854>
- COMPREHENSIVE water footprint assessment of the dairy industry chain based on ISO 14046: A case study in China por BAI, Xue [et al.]. *Resources*,

*Conservation and Recycling*, 132, 369–375. May del 2018. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.07.021>

CONDEZO, Jantzen. *Huella hídrica directa en las instalaciones administrativas de la Universidad Continental – 2018*. Tesis [Ingeniería Ambiental]. Huancayo, Perú: Universidad Continental. Disponible en:  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5828/2/IV\\_FDE\\_107\\_TE\\_Condezo\\_Davila\\_2019.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5828/2/IV_FDE_107_TE_Condezo_Davila_2019.pdf)

COSTA, Fausto & ALVARES, Isaias. Comportamento de consumo ecológicamente consciente: uma análise da consciência ecológica do servidor público federal. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(4), 261-288. Out/dez 2018. Disponible en: DOI: 10.19177/rgsa.v7e42018261-288

COSTA, Leandro, RODRIGUES, Letícia y FERNANDO, Luis. A Prática Pedagógica da Educação Ambiental Crítica no Ensino a Distância. *Revbea, São Paulo*, 17(1):369-389, 2022. Disponible en:  
<https://www.periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12281/9389>

DOBNER, Petra. *Wasserpolitik: Zur politischen Theorie, Praxis und Kritik globaler Governance*. Berlin, Germany: Suhrkamp, 2010.

FUNDACIÓN CHILE Y ONG AGUALIMPIA. Manual de aplicación de evaluación de huella hídrica acorde a la norma ISO 14046., 2017.

GALEANO, Paula. *Gestión del agua en la industria alimentaria como estrategia empresarial para disminuir la huella hídrica generada en el desarrollo de su actividad*. Tesis [Ingeniería Ambiental] Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia, 2020. Disponible en:  
[http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17181/1/GaleanoPaula\\_2020\\_GestionAgualIndustria.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17181/1/GaleanoPaula_2020_GestionAgualIndustria.pdf)

GARCÍA, Diego. *Estimación de la huella hídrica para la industria mexicana como instrumento de gestión para el uso eficiente del recurso hídrico*. Tesis [Maestría en Gestión Pública] Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2018. Disponible en:  
[http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB\\_UMICH/5016/FEVAQ-M-2018-0047.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/5016/FEVAQ-M-2018-0047.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- GÓMEZ-LLANOS, Eva, DURÁN-BARROS, Pablo, & ROBINA-RAMÍREZ, Rafael. Analysis of consumer awareness of sustainable water consumptions by the water footprint concept. *Science of the Total Environment*, 721, 1-11. Junio 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137743>
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto y MENDOZA, Christian. *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill, 2018. 714p. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- HOEKSTRA, Arjen & MEKONNEN, Mesfin. The water footprint of humanity. *PNAS*, 109(9), 3232–3237, 2012. [Consultado el 12 de enero del 2022]. Disponible en: <https://waterfootprint.org/media/downloads/Hoekstra-Mekonnen-2012-WaterFootprint-of-Humanity.pdf>
- HOEKSTRA, Arjen. & HUNG, Pham. *Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade*. Value of Water Research Report Series No. 11; UNESCO-IHE: Delft, The Netherlands, 2002. (Online) [Consultado el 27 de enero del 2022]. Disponible en: <http://cdm21063.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p21063coll3/id/10327>
- HUELLA de Agua (ISO 14046) en América Latina, análisis y recomendaciones para una coherencia regional por el Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable CADIS, [et al.]. 2016. 90 p.
- INTE ISO 14046:2015. Gestión ambiental — Huella de agua — Principios, requisitos y directrices. INTECO.
- LAYRARGUES, Philippe. Manifesto por uma Educação Ambiental Indisciplinada. *Ensino, Saude E Ambiente*, Número Especial, pp. 44-88, Junho, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>.
- LEY N°28611. (15 de octubre de 2005) Ley General del Ambiente. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per81742.pdf>
- LIRA, Fábio. Fatores que influenciam a valorização de produtos ecológicos por consumidores ecologicamente conscientes. *Revista de Gestão Social e*

*Ambiental*, 12(2), 90-107. Maio/Agosto 2018. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v12i2.1491>

LOVARELLI, Daniela., BACENETTI, Jacopo. & FIALA, Marco. Water Footprint of crop productions: A review. *Science of The Total Environment*. 548–549: 236–251. Abril 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.022>

MANUAL de Evaluación de la Huella Hídrica. Establecimiento del estándar mundial por Hoekstra, Arjen [et al.]. Traducción: Almudena Valdés. Madrid: AENOR, Español. 2021. Disponible en: [https://waterfootprint.org/media/downloads/Water\\_Footprint\\_Assessment\\_Manual\\_Spanish.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_Manual_Spanish.pdf)

METODOLOGÍA de la investigación: Cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis por Ñaupas, Humberto. [et al.]. 4ta ed. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U, 2014. 538p. ISBN: 978-958-762-188-4.

NATUTA, Jorge y POTOSÍ, Yesenia. Evaluación de la huella hídrica en la industria cementera, provincia de Imbabura. Tesis [Ingeniería en Recursos Naturales]. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2018. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/200323632.pdf>

PARREÑO, Ángel. *Metodología de Investigación en salud*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Instituto de Investigaciones. La Caracola Editores, 2016. 124p. ISBN: 978-9942-14-314-3.

PEGADA Hídrica da Microrregião do Cariri Ocidental, Paraíba por Souza, Tiago [et al.]. *Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente*, 43(2): 121-137. 2021. ISSN: 2176-5774.

PEÑA, Alfredo. *Análisis de sostenibilidad ambiental a través de la cuantificación de la huella hídrica verde de la actividad agrícola en la subcuenca del río Achamayo en la localidad de Ingenio – 2016*. Tesis [Ingeniería Ambiental]. Huancayo, Perú: Universidad Continental, 2017. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3580/1/INV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Pena\\_Iparraguirre\\_2017.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3580/1/INV_FIN_107_TE_Pena_Iparraguirre_2017.pdf)

- PIGNATARO, Adrián. *Manual para el análisis político cuantitativo*. Costa Rica: Editorial UCR, 2016. 171p. ISBN: 978-9968-46-602-8.
- PUBLIC perception of water consumption and its effects on water conservation behavior por Fan, Liangxin [et al.]. *Water*, 6(6), 1771-1784. Junio 2014. ISSN 2073-4441. Disponible en: doi:10.3390/w6061771
- RESOLUCIÓN JEFATURAL N°051-2016-ANA. “Norma que promueve la Medición Voluntaria de la Huella Hídrica”. Autoridad Nacional del Agua Perú. 26 Febrero, 2016. Disponible en:  
[http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j.\\_051-2016-ana.pdf](http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._051-2016-ana.pdf)
- ROCHA-LIMA, Ana. Educação Ambiental No Ensino Superior Através do Monitoramento Ambiental de Recursos Hídricos. *Ambiente & Educação, Revista de Educação ambiental*, 26(1): 585-602. enero del 2021. E-ISSN 2238-5533. Disponible en:  
<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/11722/9071>
- ROSSI, María. Governança da água na experiencia de elaboração do EE do Distrito Federal. Brasília em debate, 8º Fórum Mundial da Água, *Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan)*, 18: 27-35, Brasília, mar.2018. Disponible en: <https://bit.ly/3oTaH7l>
- SILVA, Bruno da, TROLEIS, Adriano. A estrutura hídrica do território do Rio Grande do Norte: uma análise sistêmica. *Sociedade e Território, Natal*, 31(2): 73–96, jul./dec. de 2019. [Consultado el 20 de enero 2022]. Disponible en:  
<https://www.periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/16517/12406>
- SOUZA, Daniele y MUNHOZ, Regina. A inserção da Educação Ambiental crítica no currículo escolar: um estudo de caso da política curricular do Estado de São Paulo. *Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP, Macapá*, 11(2): 31-52, jul./dez. 2018. Disponible en: DOI:  
<http://dx.doi.org/10.18468/pracs.2018v11n2.p31-52>
- TAMAIÓ, Irineu y CARLOS, Genilson. A Educação Ambientalno Contexto da Escassez Hídrica: O Racionamento no Distrito Federal entre 2017 e 2018.

- Revbea, São Paulo*, 16(2):409-427, 2021. Disponible en:  
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11576/8415>
- UNESCO. *Informe de actividades relacionadas al PHI*. Programas y grupos de trabajo del PHI, 2018. Disponible en:  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/HPEducyCdelAgua-.pdf>
- UNESCO. *La seguridad hídrica y los objetivos de desarrollo sostenible. Manual de capacitación para tomadores de decisión*. Documento técnico No.42, 2020. Disponible en: <https://lawetnet.org/wp-content/uploads/2021/02/Manual-La-Seguridad-Hidrica-y-los-ODS.pdf>
- UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris, France: UNESCO, 2015. Disponible en:  
[https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=zQV1CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&ots=9j\\_KchevJh&sig=bDIsWan4IkZ0FfN5IDzUREIRLfU](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=zQV1CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&ots=9j_KchevJh&sig=bDIsWan4IkZ0FfN5IDzUREIRLfU)
- UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*. Paris, France: UNESCO, 2016. Disponible en:  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243938>
- VALQUI, Leandro. *Determinación de la huella hídrica en la producción cárnica en fincas ganaderas en los distritos de Huambo y Limabamba-Amazonas-Perú*. Tesis [Maestría en Producción]. Chachapoyas, Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1730>
- VÁSQUEZ-GARAY, Paulo. *Huella hídrica y sostenibilidad en la subcuenca del río Shullcas, provincia de Huancayo, Región Junín*. Tesis [Doctoral en Ciencias Ambientales]. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro de Perú, 2018. Disponible en:  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4856/Vasquez%20Garay.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VÁZQUEZ, Rita y BUENFIL, Mario. Huella hídrica de américa latina: retos y oportunidades. *Aqua-LAC*, 4(1), 41 – 48, 2012. Disponible en:  
[http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10\\_5/Huella-aguavirtual\\_Art5-Vazquez-41-48.pdf](http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_5/Huella-aguavirtual_Art5-Vazquez-41-48.pdf)

WATER FOOTPRINT NETWORK. *Business water footprint. 2022. Disponible en:*  
<https://waterfootprint.org/en/water-footprint/business-water-footprint/>

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Risks Report 2020*. 15th ed. Geneva, Switherland: World Economic Forum, 2020. Disponible en:  
[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)

## ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de consistencia

Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño Metodológico	Población y Muestra
<b>General:</b>	<b>General:</b>	<b>General:</b>	<b>Variable 1:</b> Huella Hídrica	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada	<b>Población:</b> Total de actividades operacionales (8) y de colaboradores (20)
P.G ¿Cómo es la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?,	O.G Analizar la huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.G La huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, favorecen a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.	<b>Variable 2:</b> Nivel de Educación Ambiental	<b>Enfoque de la investigación:</b> Cuantitativo	involucrados en el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.
<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>		<b>Diseño de Investigación:</b> No experimental	el proceso productivo de la empresa Forestal Durand S.A.C.
P.E.1 ¿Cuál es el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	O.E.1 Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.E.1 El diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.		<b>Corte:</b> Transversal	<b>Muestra:</b> Tipo censal, el 100% de la población.
P.E.2 ¿Cuál es la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	O.E.2 Determinar la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.E.2 El cálculo de la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.		<b>Nivel:</b> Descriptivo	
P.E.3 ¿Cuál es el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	O.E.3 Evaluar el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.E.3 La evaluación del impacto por el uso del agua en el proceso productivo, favorece a la empresa Forestal Durand S.A.C, 2022.			
P.E.4 ¿Cuál es el nivel de conocimiento por el uso del agua en el proceso	O.E.4 Determinar el nivel de conocimiento por el uso del agua en el proceso productivo,	H.E.4 Existe un nivel bajo de conocimiento por el uso del agua en el proceso			

productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	Forestal Durand S.A.C, 2022.	productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.			
P.E.5 ¿Cuál es el nivel de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	O.E.5 Determinar el nivel de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.E.5 Existe un nivel bajo de actitudes en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.			
P.E.6 ¿Cuál es el nivel de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022?	O.E.6 Determinar el nivel de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.	H.E.6 Existe un nivel bajo de valores y prácticas en el uso eficiente del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.			

## Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.

VARIABLES EN ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable 1: Huella Hídrica</b>	“Es un indicador del uso de agua dulce que no se centra únicamente en el uso directo del agua por parte de un consumidor o de un productor. La huella hídrica de un individuo, comunidad o empresa se define como el volumen total de agua dulce usado para producir los bienes y servicios consumidos por esa persona o comunidad o producidos por la empresa” (Hoekstra <i>et al.</i> , 2021, p.234)	La huella hídrica en el proceso productivo de un aserradero se determina bajo la metodología de la norma ISO 14046:2014 conforme el diagnóstico del uso del agua, cantidad de agua utilizada, y la evaluación del impacto por el uso del agua.	Diagnóstico del uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la empresa.</li> <li>• Procesos operativos que involucren uso de agua.</li> <li>• Fuentes de agua.</li> </ul>	M3/Producción/ Ordinal
			Cantidad de agua utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación de procesos.</li> <li>• Determinación del volumen de agua utilizada (directa e indirecta).</li> </ul>	
			Impacto por el uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de impactos de uso del agua.</li> <li>• Evaluación del impacto por el uso del agua.</li> <li>• Medidas de control del uso del agua.</li> </ul>	
<b>Variable 2: Nivel de Educación Ambiental</b>	La educación ambiental es un proceso educativo integral, que genera conocimientos, actitudes, valores y prácticas en las personas, para que desarrollen sus actividades en forma ambientalmente adecuada, contribuyendo al desarrollo sostenible de nuestro país (Ley N°28611, Artículo 127.1).	El nivel de educación ambiental es medida a través de una encuesta conforme el conocimiento del uso del agua, las actitudes frente a la utilización eficiente del agua, así como los valores y prácticas en el uso eficiente del recurso hídrico.	Conocimiento del uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la contaminación del agua.</li> <li>• Costo del recurso hídrico.</li> <li>• Interpretación del concepto de la huella hídrica.</li> </ul>	Tipo Likert: Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			Actitudes en el uso eficiente del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Interés.</li> <li>• Compromiso.</li> </ul>	
			Valores y Prácticas en el uso eficiente del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa.</li> <li>• Cuidado del agua.</li> <li>• Propuestas de solución.</li> </ul>	

### Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

#### Ficha Técnica 1:

		FICHA LISTA DE COTEJO		
<b>DATOS GENERALES</b>				
<b>Título</b>	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.			
<b>Línea de Investigación</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales.			
<b>Escuela</b>	Ingeniería Ambiental.			
<b>Autor</b>	Bachiller Castillo Cebrenos, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.			
<b>Asesor</b>	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.			
<b>OE1: Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>				
<b>Fecha</b>		<b>Hora</b>		
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>				
<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
 DNI. N° 09665471 Teléfono N° 998428311		 <b>Mg.Ing. Irallys Cardenas Malca</b> DNI: 44009088 N°CIP: 124446		
<b>Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac Yupanqui Esquivel</b>		<b>Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas Malca</b>		<b>Nombre y Apellidos: María Paulina Aliaga Martínez</b>
<b>CAL: 88037</b>		<b>CIP: 124446</b>		<b>CIP: 59443</b>
<b>Grado: Magister - Doctor</b>		<b>Grado: Ingeniero - Magister</b>		<b>Grado: Ingeniero - Magister</b>
<b>Especialista 1</b>		<b>Especialista 2</b>		<b>Especialista 3</b>

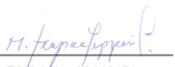
## Ficha Técnica 2:

		<b>FICHA DE DIAGNÓSTICO DE USO DE AGUA</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Título	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.				
Línea de Investigación	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales				
Escuela	Ingeniería Ambiental.				
Autor	Bachiller Castillo Cebreros, Ursula Margot.				
	Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.				
Asesor	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.				
<b>OE1: Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>					
Fecha		Hora			
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>					
Razón Social					
RUC					
Dirección					
Dirección adicional					
Rubro					
Distrito			Provincia		
Departamento			País		
Área			Perímetro		
¿Cuenta con mapa de procesos?	SI	NO	Total de Procesos		
Mencione					
Detalle los procesos a evaluar			N° de trabajadores		
¿Cuenta con diagrama de flujo?	SI	NO	Detalle los sub procesos		
Detalle el producto final			Unidad de Medición		
¿Se generan sub productos?	SI	NO	Describalos		
Marque con una (X) las fuentes de obtención de agua para el proceso productivo					
Agua Superficial	SI	NO	Precipitaciones	SI	NO
Agua Subterránea	SI	NO	Humedad del suelo	SI	NO
Agua potable	SI	NO	Agua salada	SI	NO
Agua contenido en insumos del proceso	SI	NO	Otros		
 DNI. N° 09665471 Teléfono N° 998428311		 Mg.Ing. Irallys Cardenas Malca DNI: 44009088 N°CIP: 124446			
Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac Yupanqui Esquivel		Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas Malca		Nombre y Apellidos: María Paulina Aliaga Martínez	
CAL: 88037		CIP: 124446		CIP: 59443	
Grado: Magister - Doctor		Grado: Ingeniero - Magister		Grado: Ingeniero - Magister	
Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3	

### Ficha Técnica 3:

		<b>FICHA DE PLANILLA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN MENSUAL</b>	
<b>DATOS GENERALES</b>			
<b>Título</b>	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.		
<b>Línea de Investigación</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales.		
<b>Escuela</b>	Ingeniería Ambiental.		
<b>Autor</b>	Bachiller Castillo Cebreros, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.		
<b>Asesor</b>	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.		
<b>OE2: Determinar la cantidad de agua utilizada en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>			
<b>Fecha</b>		<b>Hora</b>	
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>			
	<b>Unidad/ Mes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área responsable</b>
<b>Uso directo: agua extraída</b>			
<b>Uso indirecto: cadena de suministros</b>			
<b>Uso indirecto: electricidad y combustibles</b>			
<b>Observaciones</b>			
 DNI. N° 09665471 Teléfono N° 998428311	 Mg.Ing. Irallys Cardenas Malca DNI: 44009088 N°CIP: 124446		
<b>Nombre y Apellidos:</b> Miguel Angel Tupac Yupanqui Esquivel	<b>Nombre y Apellidos:</b> Irallys Cardenas Malca	<b>Nombre y Apellidos:</b> María Paulina Aliaga Martínez	
<b>CAL:</b> 88037	<b>CIP:</b> 124446	<b>CIP:</b> 59443	
<b>Grado:</b> Magister - Doctor	<b>Grado:</b> Ingeniero - Magister	<b>Grado:</b> Ingeniero - Magister	
<b>Especialista 1</b>	<b>Especialista 2</b>	<b>Especialista 3</b>	

## Ficha Técnica 4:

		<b>MATRIZ DE IMPACTOS POR EL USO DEL AGUA</b>										
<b>DATOS GENERALES</b>												
<b>Título</b>		Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.										
<b>Línea de Investigación</b>		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales.										
<b>Escuela</b>		Ingeniería Ambiental.										
<b>Autor</b>		Bachiller Castillo Cebreros, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.										
<b>Asesor</b>		Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.										
<b>OE3: Evaluar el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>												
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>												
Categoría	Proceso	Sub proceso	Impacto ambiental por el uso del agua	Tipo		Criterio de evaluación						Nivel de significancia
				Positivo	Negativo	Importancia ambiental Magnitud	Afectación a la comunidad	Afectación a la flora y fauna	Afectación al desarrollo	Valoración		
Calidad de los ecosistemas												
Salud Humana												
 DNI N° 09665471 Teléfono N° 998428311			 Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca DNI: 44009088 N°CIP: 124446									
Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac Yupanqui Esquivel			Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas Malca			Nombre y Apellidos: María Paulina Aliaga Martínez						
CAL: 88037			CIP: 124446			CIP: 59443						
Grado: Magister - Doctor			Grado: Ingeniero - Magister			Grado: Ingeniero - Magister						
Especialista 1			Especialista 2			Especialista 3						

## Cuestionario:

### CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### Instrucciones:

Estimado Colaborador. El propósito del presente cuestionario medir el Nivel de Educación Ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, en este sentido le agradecemos leer con atención los ítems formulados, respondiendo en base a su experiencia en la empresa, marcando con un aspa "X" la opción que considere según la escala propuesta:

**Nunca (N), Casi nunca (CN), A veces (AV), Casi siempre (CS), Siempre (S)**

Ítems	N	CN	AV	CS	S
<b>VARIABLE Y: NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>					
<b>Dimensión Y1: Conocimiento del uso del agua</b>					
1. Identifica los impactos de las aguas contaminadas para la salud humana y el ecosistema.	1	2	3	4	5
2. El contacto o consumo de agua contaminada puede generar erupciones en la piel y enfermedades gastrointestinales.	1	2	3	4	5
3. El vertido de agua contaminada en las entornos ambientales y fuentes fluviales deterioran el ecosistema natural.	1	2	3	4	5
4. Se preocupa en conocer los costos establecidos por el consumo de agua en la empresa y su localidad.	1	2	3	4	5
5. Indaga sobre alternativas para minimizar los gastos del agua en el proceso productivo.	1	2	3	4	5
6. El indicador de huella hídrica permite conocer el impacto que se genera por el uso del agua en la empresa.	1	2	3	4	5
<b>Dimensión Y2: Actitudes en el uso eficiente del agua</b>					
7. Durante el ejercicio de sus actividades laborales o personales procura utilizar el agua necesaria.	1	2	3	4	5
8. Motiva a otras personas en su hogar o trabajo a que no utilicen agua innecesariamente.	1	2	3	4	5
9. Cuando esta frente o conoce sobre un problema de contaminación de agua esta le preocupa y le afecta.	1	2	3	4	5
10. Busca información acerca del uso eficiente del agua para ponerlas en prácticas en la empresa.	1	2	3	4	5
11. Crea campañas de concientización acerca del uso eficiente del agua en la empresa.	1	2	3	4	5
<b>Dimensión Y3: Valores y Prácticas en el uso eficiente del agua</b>					
12. En el ejercicio de sus labores recicla el agua utilizada para aprovechar nuevamente el recurso durante el proceso productivo.	1	2	3	4	5
13. Recolecta agua de precipitaciones para emplearlas en el proceso productivo.	1	2	3	4	5
14. Evita derramar agua contaminada en fuentes de agua dulce para garantizar su conservación y prevenir enfermedades.	1	2	3	4	5
15. Cuida que la calidad del agua utilizada en la empresa sea la permitida para evitar afecciones futuras.	1	2	3	4	5
16. Propone soluciones a la empresa para mejorar el uso del agua en el proceso de producción.	1	2	3	4	5

Gracias por su colaboración...

### Calificación y puntaje

Baremos	N°	Puntaje		Amplitud (Máx-Mín/3)	Niveles y Rangos		
	Ítems	Mín	Máx		Bajo	Medio	Alto
Variable Y	16	16	80	$80-16/3= 21$	16 - 37	38 - 59	60 - 80
Dimensión Y1	6	6	30	$30-6/3= 8$	6 - 13	14 - 21	22 - 30
Dimensión Y2	5	5	25	$25-5/3= 7$	5 - 11	12 - 18	19 - 25
Dimensión Y3	5	5	25	$25-5/3= 7$	5 - 11	12 - 18	19 - 25

## Anexo 4. Ficha de validación de instrumentos

Experto 1:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DR. MIGUEL ANGEL TUPAC YUPANQUI ESQUIVEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO UNMSM
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de cotejo
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

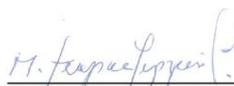
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

  
 DNI. N° 09665471  
 Teléfono N° 998428311

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DR. MIGUEL ANGEL TUPAC YUPANQUI ESQUIVEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO UNMSMS
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de diagnóstico de uso de agua
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

  
 DNI. N° 09665471  
 Teléfono N° 998428311

Lima, 20 de marzo de 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DR. MIGUEL ANGEL TUPAC YUPANQUI ESQUIVEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO UNMSM
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de planilla de levantamiento de información mensual
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

DNI. N° 09665471  
 Teléfono N° 998428311

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Lima, 20 de marzo de 2022



### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DR. MIGUEL ANGEL TUPAC YUPANQUI ESQUIVEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO UNMSM
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta Nivel De Educación Ambiental
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

  
 DNI. N° 09665471  
 Teléfono N° 998428311

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DR. MIGUEL ANGEL TUPAC YUPANQUI ESQUIVEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO UNMSM
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Matriz de impactos por el uso del agua.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

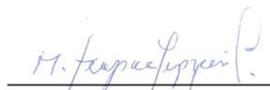
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

  
 DNI. N° 09665471  
 Teléfono N° 998428311

Lima, 20 de marzo de 2022

## Experto 2:

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Cárdenas Malca Irallys
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Puratos Perú SA
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de cotejo
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

SI
-----

100%



**Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca**  
**DNI: 44009088**  
**N°CIP: 124446**

Lima, 21 de marzo del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Cárdenas Malca Irallys
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Puratos Perú SA
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de diagnóstico de uso de agua
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

SI
-----

90%


<b>Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca</b> <b>DNI: 44009088</b> <b>N°CIP: 124446</b>

Lima, 21 de marzo del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Cárdenas Malca Irallys
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Puratos Perú SA
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de planilla de levantamiento de información mensual
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

SI
-----

90%

  
**Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca**  
**DNI: 44009088**  
**NºCIP: 124446**

Lima, 21 de marzo del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Cárdenas Malca Irallys
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Puratos Perú SA
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta Nivel De Educación Ambiental
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

SI
-----

95%


<b>Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca</b> DNI: 44009088 N°CIP: 124446

Lima, 21 de marzo del 2022

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres:** Ing. Cárdenas Malca Irallys  
**1.2. Cargo e institución donde labora:** Puratos Perú SA  
**1.3. Especialidad o línea de investigación:** Calidad y gestión de los recursos naturales  
**1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Matriz de impactos por el uso del agua.  
**1.5. Autor(es) de Instrumento:** Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

85%
-----



**Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca**  
 DNI: 44009088  
 N°CIP: 124446

Lima, 21 de marzo de 2022

## Experto 3:

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mg. Aliaga Martínez, María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de cotejo
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----



#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mg. Aliaga Martínez, María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de diagnóstico de uso de agua
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebrenos y Josue Ernesto Moreno Cotrina

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----


**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

95%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mg. Aliaga Martínez, María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de planilla de levantamiento de información mensual
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebrenos y Josue Ernesto Moreno Cotrina

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----



### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mg. Aliaga Martínez, María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta Nivel De Educación Ambiental
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----


**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

<b>90%</b>
------------

Lima, 20 de marzo de 2022

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mg. Aliaga Martínez, María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Matriz de impactos por el uso del agua.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ursula Margot Castillo Cebreros y Josue Ernesto Moreno Cotrina

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----


**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

90%
-----

Lima, 20 de marzo de 2022

## Anexo 5. Confiabilidad de los instrumentos

### Prueba piloto: Confiabilidad del cuestionario

Encuestado	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16
1	3	3	5	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	3	1	1
2	2	4	4	1	2	4	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
3	1	4	3	1	1	4	3	1	2	1	2	2	1	1	2	1
4	2	4	3	1	2	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1
5	2	3	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
6	3	3	4	2	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	2	4	3	1	1	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	3	4	4	3	3	4	4	2	2	2	2	3	2	5	3	2
9	2	4	4	1	1	4	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1
10	2	4	4	1	2	4	3	3	2	1	1	2	1	1	1	1

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,867	16

## Anexo 6. Ficha técnica: Diagnóstico del uso de agua

		<b>FICHA DE DIAGNÓSTICO DE USO DE AGUA</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Título</b>	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.				
<b>Línea de Investigación</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales				
<b>Escuela</b>	Ingeniería Ambiental.				
<b>Autor</b>	Bachiller Castillo Cebrenos, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.				
<b>Asesor</b>	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.				
<b>OE1: Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>					
<b>Fecha</b>	10/03/2022	<b>Hora</b>	09:00 a. m.		
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>					
<b>Razón Social</b>	FORESTAL DURAND S.A.C.				
<b>RUC</b>	20568882921				
<b>Dirección</b>	Av. rio ene nro. sn C.P. San Ramon de Pangoa (a 80mts av. Sonomoro)				
<b>Dirección adicional</b>	Mz. H lote N°08 urb. Primavera San Martín de Pangoa				
<b>Rubro</b>	Industria primaria				
<b>Distrito</b>	Pangoa	<b>Provincia</b>	Satipo		
<b>Departamento</b>	Junín	<b>País</b>	Perú		
<b>Área</b>	3,841.8 m2	<b>Perímetro</b>	266 metros		
<b>¿Cuenta con mapa de procesos?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Total de Procesos</b>	5	
<b>Mencione</b>	Contabilidad, Producción, Administración y Recursos Humanos				
<b>Detalle los procesos a evaluar</b>	Producción		<b>N° de trabajadores</b>	20	
<b>¿Cuenta con diagrama de flujo?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Detalle los sub procesos</b>	Extracción, transporte, recepción, descortezado, aserrado, secado al aire libre, acondicionamiento y almacenado.	
<b>Detalle el producto final</b>	Madera aserrada		<b>Unidad de Medición</b>	Pies	
<b>¿Se generan sub productos?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Describalos</b>	N.A	
<b>Marque con una (X) las fuentes de obtención de agua para el proceso productivo</b>					
<b>Agua Superficial</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Precipitaciones</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Agua Subterránea</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Humedad del suelo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Agua potable</b>	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<b>Agua salada</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>Agua contenido en insumos del proceso</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Otros</b>	N.A	
 DNI. N° 09665471 Teléfono N° 998428311		 Mg.Ing. Irallys Cardenas Malca DNI: 44009088 N°CIP: 124446			
<b>Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac</b>		<b>Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas</b>		<b>Nombre y Apellidos: María Paulina</b>	
<b>CAL: 88037</b>		<b>CIP: 124446</b>		<b>CIP: 59443</b>	
<b>Grado: Magister - Doctor</b>		<b>Grado: Magister - Ingeniero</b>		<b>Grado: Ingeniero - Magister</b>	
<b>Especialista 1</b>		<b>Especialista 2</b>		<b>Especialista 3</b>	

## Anexo 7. Ficha técnica: Lista de cotejo

		<b>FICHA LISTA DE COTEJO</b>		
<b>DATOS GENERALES</b>				
<b>Título</b>	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.			
<b>Línea de Investigación</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales.			
<b>Escuela</b>	Ingeniería Ambiental.			
<b>Autor</b>	Bachiller Castillo Cebreros, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.			
<b>Asesor</b>	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.			
<b>OE1: Efectuar el diagnóstico del uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>				
<b>Fecha</b>	31/03/2022	<b>Hora</b>	03:45 p. m.	
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>				
<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
1	Recibos de luz período enero - marzo	X		Fomato físico
2	Recibos de agua período enero - marzo	X		Fomato físico
3	Plano de la empresa	X		Fomato físico
4	Ficha R.U.C.	X		Formato digital
5	Facturas de combustible período enero - marzo	X		Fomato físico
6	Inventario de producción período enero - marzo	X		Fomato físico
7	Base de datos Ecoinvent v3.8	X		Formato digital
 DNI N° 09665471 Teléfono N° 998428311		 <b>Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca</b> <b>DNI: 44009088</b> <b>N°CIP: 124446</b>		
<b>Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac Yupanqui Esquivel</b>		<b>Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas Malca</b>		<b>Nombre y Apellidos: María Paulina Aliaga Martínez</b>
<b>CAL: 88037</b>		<b>CIP: 124446</b>		<b>CIP: 59443</b>
<b>Grado: Magister - Doctor</b>		<b>Grado: Magister - Ingeniero</b>		<b>Grado: Ingeniero - Magister</b>
<b>Especialista 1</b>		<b>Especialista 2</b>		<b>Especialista 3</b>

## Anexo 8. Ficha técnica: Matriz de impacto por el uso de agua

		<b>MATRIZ DE IMPACTOS POR EL USO DEL AGUA</b>											
<b>DATOS GENERALES</b>													
<b>Título</b>	Huella hídrica y el nivel de educación ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C., 2022.												
<b>Línea de Investigación</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales.												
<b>Escuela</b>	Ingeniería Ambiental.												
<b>Autor</b>	Bachiller Castillo Cebrenos, Ursula Margot. Bachiller Moreno Cotrina, Josue Ernesto.												
<b>Asesor</b>	Mg. Aliaga Martínez, María Paulina.												
<b>OE3: Evaluar el impacto por el uso del agua en el proceso productivo, Forestal Durand S.A.C, 2022.</b>													
<b>DATOS DE RECOLECCIÓN</b>													
Categoría	Proceso	Sub proceso	Impacto ambiental por el uso del agua	Tipo		Criterio de evaluación						Nivel de significancia	
				Positivo	Negativo	Importancia ambiental Magnitud	Afectación a la comunidad y fauna	Afectación al desarrollo	Valoración				
Calidad de los ecosistemas	Producción	Descortezado	Reducción de disponibilidad de agua para los ecosistemas.	X		3	2	2	2	2	2	11	Significativo
			Descarga de agua residual con contenido de materia orgánica.	X		3	2	3	3	2	13	Significativo	
			Perturbaciones físicas o químicas por infraestructura hidroeléctrica.	X		3	3	2	2	3	13	Significativo	
			Reducción de disponibilidad de agua para los cuerpos de agua	X		3	3	2	3	2	13	Significativo	
			Reducción de disponibilidad de agua subterránea para los ecosistemas.	X		3	2	3	3	3	14	Significativo	
	Aserrado	Reducción de disponibilidad de agua para los ecosistemas.	X		3	2	2	2	2	11	Significativo		
		Descarga de agua residual con contenido de materia orgánica.	X		3	2	3	3	2	13	Significativo		
		Perturbaciones físicas o químicas por infraestructura hidroeléctrica.	X		3	3	2	2	3	13	Significativo		
		Reducción de disponibilidad de agua para los cuerpos de agua.	X		3	3	2	3	2	13	Significativo		
		Reducción de disponibilidad de agua subterránea para los ecosistemas.	X		3	2	3	3	3	14	Significativo		
Salud Humana	Producción	Descortezado	Desnutrición causada por consumo de agua.	X		2	2	3	2	2	11	Significativo	
			Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X		2	3	3	2	2	12	Significativo	
			Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X		2	3	3	2	2	11	Significativo	
	Aserrado	Desnutrición causada por consumo de agua.	X		2	2	3	2	2	11	Significativo		
		Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X		2	3	3	2	2	12	Significativo		
		Enfermedades causadas por beber agua con contenido de materia orgánica.	X		2	3	3	2	2	12	Significativo		
 DNI N° 09665471 Teléfono N° 998428311			 <b>Mg. Ing. Irallys Cardenas Malca</b> DNI: 44009088 N°CIP: 124446										
<b>Nombre y Apellidos: Miguel Angel Tupac</b> CAL: 88037			<b>Nombre y Apellidos: Irallys Cardenas Malca</b> CIP: 124446						<b>Nombre y Apellidos: María Paulina Aliaga</b> CIP: 59443				
<b>Grado: Magister - Doctor</b> Especialista 1			<b>Grado: Magister - Ingeniero</b> Especialista 2						<b>Grado: Ingeniero - Magister</b> Especialista 3				

## Anexo 9. Registro de consumo de agua por uso directo e indirecto

Agua consumida por uso directo					
Descripción		Cantidad (m3)			Total (m3)
		Enero	Febrero	Marzo	
Entradas de agua	Agua potable	50.40	57.60	69.12	177.12
	Agua contenida en materia prima	9009.19	9519.48	9924.19	28452.86
Salidas de agua	Agua residual (alcantarillado)	146.00	156.00	161.92	463.92
	Agua evaporada	8913.59	9421.08	9831.39	28166.06

Agua consumida total por uso directo	28,166.06 m3
--------------------------------------	--------------

Agua consumida por uso indirecto mes de enero					
Insumos		Unidad según base de datos	Cantidad empleada por la empresa	Agua consumida según base de datos (m3)	Agua consumida indirecta (cantidad x agua consumida) m3
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.08E+03	2.00E+05	1.42E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	6.47E+03	8.28E-07	5.30E-03
	Diesel	Kg	1.61E+04	1.24E-06	1.99E-02
Total mes enero					1.42E+09

Agua consumida por uso indirecto mes de febrero					
Insumos		Unidad según base de datos	Cantidad empleada por la empresa	Agua consumida según base de datos (m3)	Agua consumida indirecta (cantidad x agua consumida) m3
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.48E+03	2.00E+05	1.50E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	7.67E+03	9.82E-07	7.53E-03
	Diesel	Kg	1.88E+04	1.44E-06	2.71E-02
Total mes febrero					1.50E+09

Agua consumida por uso indirecto mes de marzo					
Insumos		Unidad según base de datos	Cantidad empleada por la empresa	Agua consumida según base de datos (m3)	Agua consumida indirecta (cantidad x agua consumida) m3
Cadena de suministro	Mohena Amarilla (Aniba gigantiflora)	kg	7.80E+03	2.00E+05	1.56E+09
Salidas de agua	Electricidad	KW/h	8.11E+03	1.04E-06	8.43E-03
	Diesel	Kg	1.98E+04	1.52E-06	3.01E-02
Total mes marzo					1.56E+09

### Anexo 10. Base datos procesada de la encuesta

Encuestado	Conocimiento del uso del agua								Actitudes en el uso eficiente del agua								Valores y Prácticas en el uso eficiente del agua								Puntaje VY	Nivel de Educación Ambiental
	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Puntaje Y1	Nivel Y1	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Puntaje Y2	Nivel Y2	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Puntaje Y3	Nivel Y3				
1	2	3	3	1	1	4	14	2	3	1	2	1	1	8	1	2	2	3	1	1	9	1	31	1		
2	1	4	3	1	1	4	14	2	3	2	2	1	1	9	1	1	1	2	1	1	6	1	29	1		
3	2	3	2	1	1	3	12	1	2	2	1	1	1	7	1	2	1	2	2	1	8	1	27	1		
4	2	5	5	1	1	4	18	2	2	1	2	1	1	7	1	1	1	4	1	1	8	1	33	1		
5	2	3	3	1	1	3	13	1	3	1	3	1	1	9	1	3	1	2	1	1	8	1	30	1		
6	1	3	3	1	1	4	13	1	3	1	1	2	2	9	1	1	1	2	1	1	6	1	28	1		
7	3	4	3	1	1	3	15	2	2	2	1	1	1	7	1	1	1	3	1	1	7	1	29	1		
8	1	3	3	1	1	4	13	1	3	2	1	1	1	8	1	2	1	1	2	2	8	1	29	1		
9	1	3	3	1	1	3	12	1	2	2	1	1	1	7	1	1	2	2	1	1	7	1	26	1		
10	2	4	4	2	1	4	17	2	3	3	2	1	1	10	1	1	1	2	1	1	6	1	33	1		
11	1	4	3	1	1	3	13	1	2	2	3	2	1	10	1	1	1	4	1	1	8	1	31	1		
12	2	4	4	1	1	3	15	2	2	1	2	1	1	7	1	1	1	2	1	1	6	1	28	1		
13	2	4	4	1	1	4	16	2	3	1	2	1	2	9	1	1	1	3	1	1	7	1	32	1		
14	2	4	5	2	1	5	19	2	4	1	1	1	1	8	1	1	2	3	3	3	12	2	39	2		
15	1	3	3	1	1	3	12	1	3	2	4	1	2	12	2	2	1	4	1	1	9	1	33	1		
16	3	5	5	1	2	3	19	2	4	1	1	1	1	8	1	1	1	3	1	1	7	1	34	1		
17	2	4	4	1	1	4	16	2	3	1	1	1	1	7	1	1	2	1	2	1	7	1	30	1		
18	2	3	4	2	1	3	15	2	5	1	3	2	1	12	2	1	1	4	1	2	9	1	36	1		
19	1	3	3	1	1	4	13	1	4	3	1	1	1	10	1	1	1	2	1	2	7	1	30	1		
20	2	3	4	1	1	4	15	2	4	1	1	1	1	8	1	1	1	1	2	1	6	1	29	1		

## Anexo 11. Evidencias en el trabajo de campo



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"



LOS OLIVOS, 21 de febrero de 2022

Señor(a)  
CARMEN ROCIO SALAZAR DE LA O  
SUG GERENTE  
FORESTAL DURAND S.A.C.  
AV. RIO ENE NRO. SN C.P. SAN RAMON DE PANGO A (A 80MTS AV. SONOMORO)  
PANGO- SATIPO - JUNÍN - PERÚ

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de INGENIERÍA  
AMBIENTAL

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial LOS OLIVOS y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que la Bach. URSULA MARGOT CASTILLO CEBREROS del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL, pueda ejecutar su investigación titulada: **"HUELLA HÍDRICA Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL POR EL USO DEL AGUA EN EL PROCESO PRODUCTIVO, FORESTAL DURAND S.A.C., 2022."**, en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mg. César Francisco Honores Balcázar  
Coordinador Nacional de Titulación  
Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental

cc: Archivo PTUN.



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

LOS OLIVOS, 21 de febrero de 2022

Señor(a)  
CARMEN ROCÍO SALAZAR DE LA O  
SUB GERENTE  
FORESTAL DURAND S.A.C.  
AV. RIO ENE NRO. SN C.P. SAN RAMON DE PANGO (A 80MTS AV. SONOMORO)  
PANGO- SATIPO - JUNÍN - PERÚ

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de INGENIERÍA  
AMBIENTAL

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial LOS OLIVOS y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el Bach. JOSUE ERNESTO MORENO COTRINA del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL, pueda ejecutar su investigación titulada: **"HUELLA HÍDRICA Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL POR EL USO DEL AGUA EN EL PROCESO PRODUCTIVO, FORESTAL DURAND S.A.C., 2022."**, en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

---

**Mg. César Francisco Honores Balcázar**  
Coordinador Nacional de Titulación  
Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental

cc: Archivo PTUN.



**FORESTAL DURAND S.A.C.**

**AV. RIO ENE S/N CP SAN RAMON DE PANGO**

**"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"**

**CARTA N°028 - 2022**

*Pangoa, 22 de febrero de 2022*

**Señor  
MG. CÉSAR HONORES BALCÁZAR  
COORDINADOR NACIONAL DE TITULACIÓN  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Asunto: Autorización de uso de datos

De mi mayor consideración:

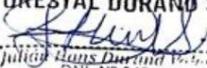
Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de Forestal Durand S.A.C.

A su vez, la presente tiene como objetivo autorizar a la Bach. URSULA MARGOT CASTILLO CEBREROS identificada con D.N.I N° 73122732 del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL, pueda ejecutar su investigación titulada: **"HUELLA HÍDRICA Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL POR EL USO DEL AGUA EN EL PROCESO PRODUCTIVO, FORESTAL DURAND S.A.C., 2022."**, en Forestal Durand S.A.C. haciendo uso de la siguiente información:

- Datos de la persona jurídica (razón social, RUC, dirección fiscal, dirección comercial, entre otros).
- Documentación interna.
- Ingreso a las instalaciones.
- Acceso la información que se requiera para la presente investigación.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

**FORESTAL DURAND S.A.C.**  
  
Julian Hans Durand Valenzuela  
DNI N° 0433  
GERENTE GENERAL

---

**JULIAN HANS DURAND VALENZUELA  
GERENTE GENERAL**



**FORESTAL DURAND S.A.C.**

**AV. RIO ENE S/N CP SAN RAMON DE PANGO**

**“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”**

**CARTA N°029 - 2022**

*Pangoa, 22 de febrero de 2022*

**Señor  
MG. CÉSAR HONORES BALCÁZAR  
COORDINADOR NACIONAL DE TITULACIÓN  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Asunto: Autorización de uso de datos

De mi mayor consideración:

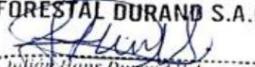
Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de Forestal Durand S.A.C.

A su vez, la presente tiene como objetivo autorizar al Bach. JOSUE ERNESTO MORENO COTRINA identificado con D.N.I N° 74421485 del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL, pueda ejecutar su investigación titulada: **"HUELLA HÍDRICA Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL POR EL USO DEL AGUA EN EL PROCESO PRODUCTIVO, FORESTAL DURAND S.A.C., 2022."**, en Forestal Durand S.A.C. haciendo uso de la siguiente información:

- Datos de la persona jurídica (razón social, RUC, dirección fiscal, dirección comercial, entre otros).
- Documentación interna.
- Ingreso a las instalaciones
- Acceso la información que se requiera para la presente investigación.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

**FORESTAL DURAND S.A.C.**  
  
Julian Hans Durand Valenzuela  
DNI N° 0431  
GERENTE GENERAL

---

**JULIAN HANS DURAND VALENZUELA  
GERENTE GENERAL**





## CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

### Instrucciones:

Estimado Colaborador. El propósito del presente cuestionario medir el Nivel de Educación Ambiental por el uso del agua en el proceso productivo, en este sentido le agradecemos leer con atención los ítems formulados, respondiendo en base a su experiencia en la empresa, marcando con un aspa "X" la opción que considere según la escala propuesta:

**Nunca (N), Casi nunca (CN), A veces (AV), Casi siempre (CS), Siempre (S)**

Ítems	N	CN	AV	CS	S
<b>VARIABLE Y: NIVEL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>					
<b>Dimensión Y1: Conocimiento del uso del agua</b>					
1. Identifica los impactos de las aguas contaminadas para la salud humana y el ecosistema.	1	X	3	4	5
2. El contacto o consumo de agua contaminada puede generar erupciones en la piel y enfermedades gastrointestinales.	1	2	X	4	5
3. El vertido de agua contaminada en las entornos ambientales y fuentes fluviales deterioran el ecosistema natural.	1	2	X	4	5
4. Se preocupa en conocer los costos establecidos por el consumo de agua en la empresa y su localidad.	X	2	3	4	5
5. Indaga sobre alternativas para minimizar los gastos del agua en el proceso productivo.	X	2	3	4	5
6. El indicador de huella hídrica permite conocer el impacto que se genera por el uso del agua en la empresa.	1	2	3	X	5
<b>Dimensión Y2: Actitudes en el uso eficiente del agua</b>					
7. Durante el ejercicio de sus actividades laborales o personales procura utilizar el agua necesaria.	1	2	X	4	5
8. Motiva a otras personas en su hogar o trabajo a que no utilicen agua innecesariamente.	X	2	3	4	5
9. Cuando esta frente o conoce sobre un problema de contaminación de agua esta le preocupa y le afecta.	1	X	3	4	5
10. Busca información acerca del uso eficiente del agua para ponerlas en prácticas en la empresa.	X	2	3	4	5
11. Crea campañas de concientización acerca del uso eficiente del agua en la empresa.	X	2	3	4	5
<b>Dimensión Y3: Valores y Prácticas en el uso eficiente del agua</b>					
12. En el ejercicio de sus labores recicla el agua utilizada para aprovechar nuevamente el recurso durante el proceso productivo.	1	X	3	4	5
13. Recolecta agua de precipitaciones para emplearlas en el proceso productivo.	1	X	3	4	5
14. Evita derramar agua contaminada en fuentes de agua dulce para garantizar su conservación y prevenir enfermedades.	1	2	X	4	5
15. Cuida que la calidad del agua utilizada en la empresa sea la permitida para evitar afecciones futuras.	X	2	3	4	5
16. Propone soluciones a la empresa para mejorar el uso del agua en el proceso de producción.	X	2	3	4	5

Gracias por su colaboración...