Salmones Camanchaca

Inventario de emisiones

DE GASES EFECTO INVERNADERO

POR GREENTICKET

2024

NO DEJAR HUELLA
ES TU MEJOR HUELLA.

Tabla de contenidos

1. Resumen ejecutivo pág 4

2. Huella de carbono pág 5

Protocolo de Gases de Efecto Invernadero

Definición del objetivo y límites del estudio

3. Resultados pág 7

Resultados generales

Alcance 1

Alcance 2

Alcance 3

4. Comparación con años anteriores pág 24

5. Conclusiones y recomendaciones pág 31

6. Anexos pág 32

1. Resumen ejecutivo

Durante el año 2024, Camanchaca cuantificó un total de 241.763 toneladas de CO_2 equivalente (tCO2e) bajo el enfoque de mercado y 244.788 tCO_2e bajo el enfoque de ubicación. La medición incluyó emisiones de los alcances 1, 2 y 3, y consideró tanto instalaciones propias como servicios contratados (maquilas). La producción total del período fue de 52.154 toneladas de WFE, resultando en una intensidad de emisiones de 4,64 tCO_2e/tWFE, cifra superior a la registrada en 2022 (4,27) pero consistente con el promedio de los últimos tres años.

El Alcance 3 fue el más significativo, representando el 92% del total de emisiones, con 223.243 tCO_2e. Dentro de este alcance, las principales fuentes fueron el alimento para peces (124.251 tCO_2e), el camino al cliente (66.276 tCO_2e) y la logística interna (24.271 tCO_2e). En el transporte, el modo aéreo generó el 89% de las emisiones de esa categoría, pese a mover solo el 23% del peso transportado en su tramo final, debido a su alto factor de emisión. En la categoría de alimentos, los tres principales proveedores concentraron más del 99% de las emisiones, con factores de emisión entre 1,63 y 1,93 $kgCO_2e/kg$.

El Alcance 1, correspondiente a emisiones directas, totalizó 17.690 tCO_2e, de los cuales el 98% provino de fuentes fijas y el 92% del uso de combustibles, destacando el consumo de petróleo diésel. Las emisiones por uso de refrigerantes representaron el 8% del total de este alcance. En cuanto al Alcance 2, las emisiones fueron de 830 tCO_2e (mercado) y 3.600 tCO_2e (ubicación), derivadas de un consumo eléctrico total de 28,9 GWh. La mayor parte del consumo provino del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), con 18,1 GWh, seguido por fuentes hidrogeneradas, con 10,8 GWh, en total la energía generada desde fuentes ERNC ascendió al 86% incluyendo IREC e Hidroelena.

2. Huella de Carbono

La huella de carbono es un indicador ambiental que mide el impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático. Ésta corresponde a una herramienta de estimación de emisiones de GEI y se basa en metodologías reconocidas internacionalmente, sirviendo como un estándar a nivel mundial para los estudios de huella de carbono.

Este indicador permite demostrar el compromiso ambiental mediante la cuantificación y la reducción de emisiones a través de medidas de eficiencia energética y reducción del consumo de combustibles fósiles, además de permitir aplicar iniciativas que aumenten la eficiencia de los procesos, entre otros. A partir de la diferenciación en tres tipos de alcance según tipo de emisiones.

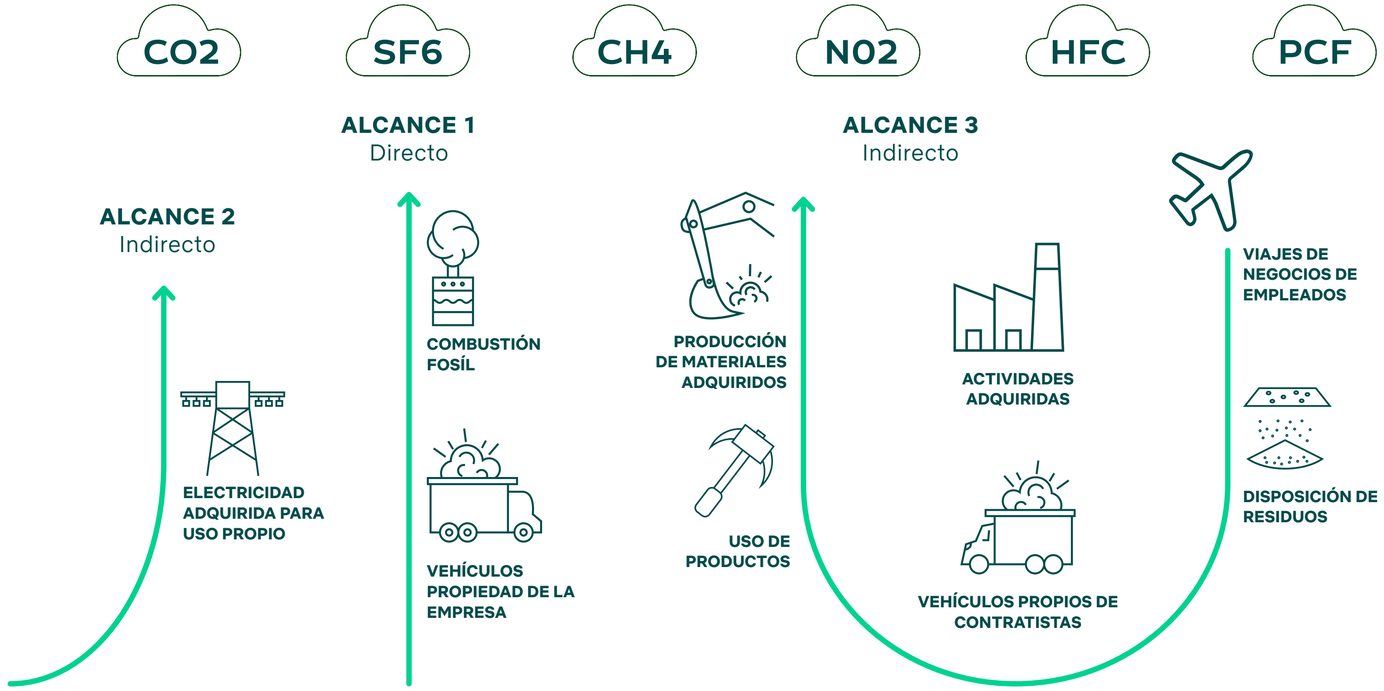


Figura 1: Alcances de la huella de carbono

2.1 Protocolo de Gases de Efecto Invernadero

El Protocolo de Gases de Efecto Invernadero corresponde a una guía que detalla la metodología de medición y reporte de las emisiones y remociones de GEI, además de presentar información sobre su validación y verificación. Este protocolo se ha constituido en una herramienta ampliamente utilizada en la estimación de la huella de carbono, contando con el respaldo del Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable (WSCSD por sus siglas en inglés).

El presente estudio se realiza en conformidad con el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reportes, del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero

2.1.1 Verificación

El inventario de GEI descrito en este informe fue verificado por Deloitte, quienes mediante un proceso de auditoria han revisado el origen y tratamiento de la información

3. Resultados

Durante el año 2024, la empresa Camanchaca llevó a cabo la medición de su huella de carbono considerando los alcances 1, 2 y 3, e incluyendo tanto instalaciones propias como procesos de maquila. En total, se cuantificaron 241.763 toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) bajo el enfoque de mercado y 244.788 tCO2e según el enfoque de ubicación.

La evaluación abarcó un amplio espectro de fuentes de emisión asociadas a las operaciones de la compañía, y se vinculó a una producción total de 52.154 toneladas de WFE, lo que permite calcular una intensidad total de emisiones de 4,64 tCO2e/tWFE.

Tabla 1. Emisiones GEI Resultados generales e intensidad de emisiones

Alcance	Emisiones GEI Basadas en el mercado [tCO2e]	Emisiones GEI Basadas en la ubicación [tCO2e]	Producción [ton]	Intensidad de emisiones [tCO2e/tWFE]
Alcance 1	17.690	17.690		0,34
Alcance 2	830	3.600	52.154	0,02
Alcance 3	223.243	223.498		4,28
Total	**241.763**	**244.788**		**4,64**

3.1 Resultados generales

En el siguiente gráfico se detallan las emisiones desglosadas por alcance, junto con su intensidad relativa respecto al volumen de producción. Como se observa, el Alcance 3 representa el 92% del total de emisiones, con 223.243 tCO2e (mercado) y una intensidad de 4,28 tCO2e/tWFE, siendo claramente el mayor contribuyente. Este alcance considera fuentes indirectas no controladas directamente por la empresa, como logística, insumos y servicios adquiridos, los cuales son particularmente relevantes en la industria salmonera.

Por su parte, el Alcance 1, asociado a emisiones directas como consumo de combustibles y uso de refrigerantes, representa un 7% del total, con 17.690 tCO2e, mientras que el Alcance 2 (electricidad) tiene una participación marginal del 1%, con diferencias relevantes entre el enfoque de mercado (830 tCO2e) y el de ubicación (3.600 tCO2e), lo que refleja el impacto del tipo de contrato eléctrico utilizado.

Distribución de emisiones GEI por alcance

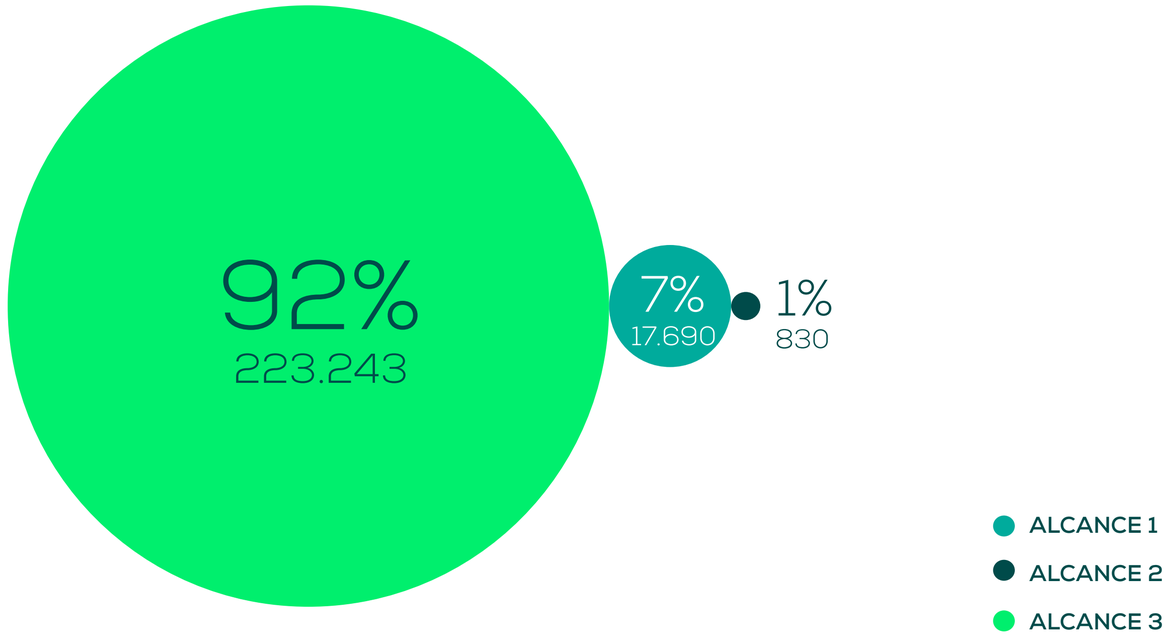


Figura 2. Emisiones GEI por Alcance en tCO2e

Emisiones GEI por Fuente de emisiones

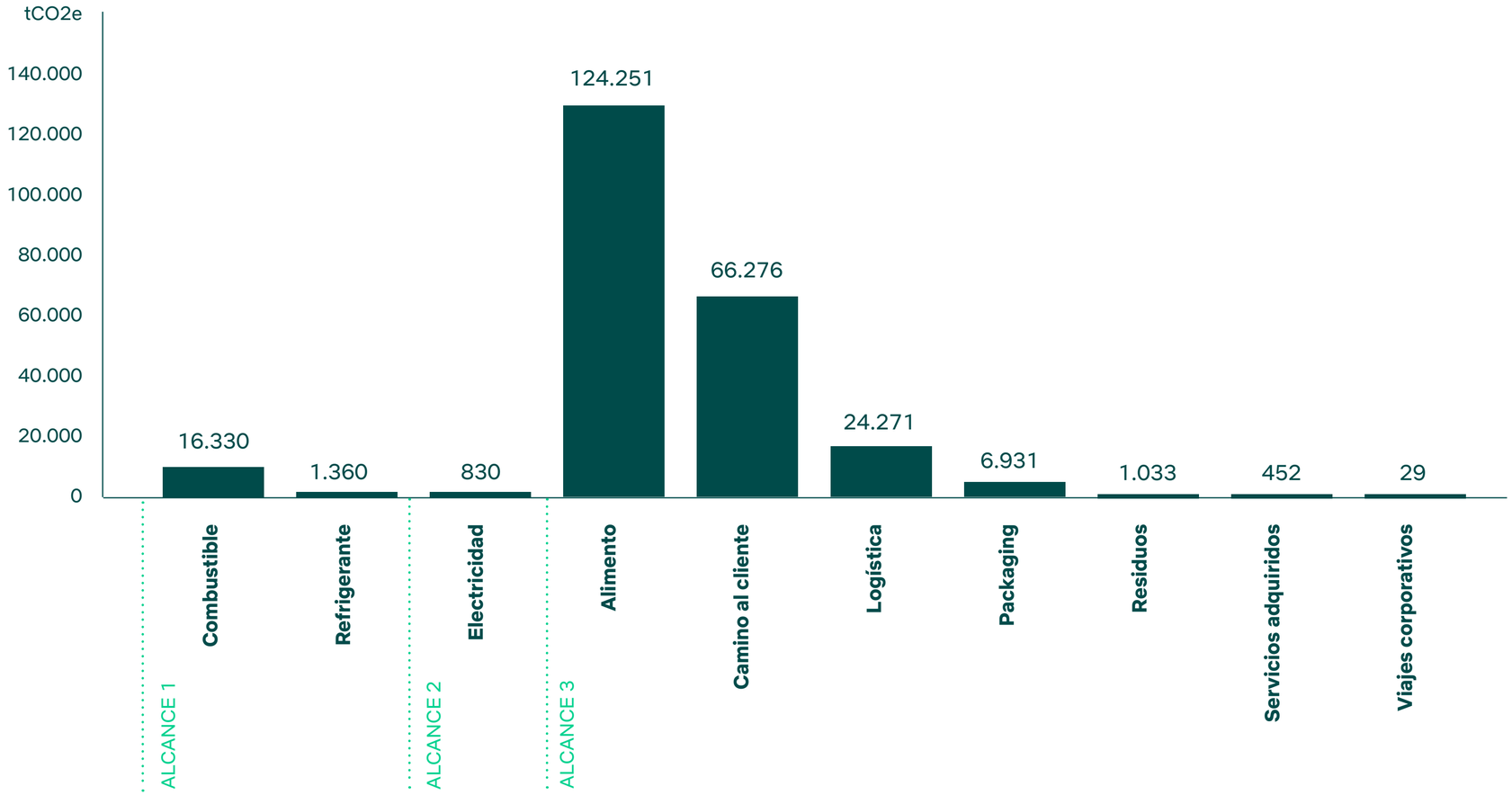


Figura 3. Emisiones GEI por Fuente de emisiones

En cuanto a la desagregación por tipo de fuente, se identifican diferencias marcadas en la contribución relativa de cada categoría. La fuente Alimentos encabeza el listado con 124.251 tCO2e, lo que equivale al 51% del total de emisiones. Le siguen Camino al cliente (logística externa de productos terminados) con 66.276 tCO2e (27%), y Logística (transporte de insumos y otros componentes del ciclo productivo) con 24.271 tCO2e (10%). Estas tres fuentes concentran cerca del 88% del total de emisiones de Camanchaca, evidenciando una alta dependencia del transporte y de insumos intensivos en carbono dentro de su cadena de valor.

Emisiones GEI totales por área operativa

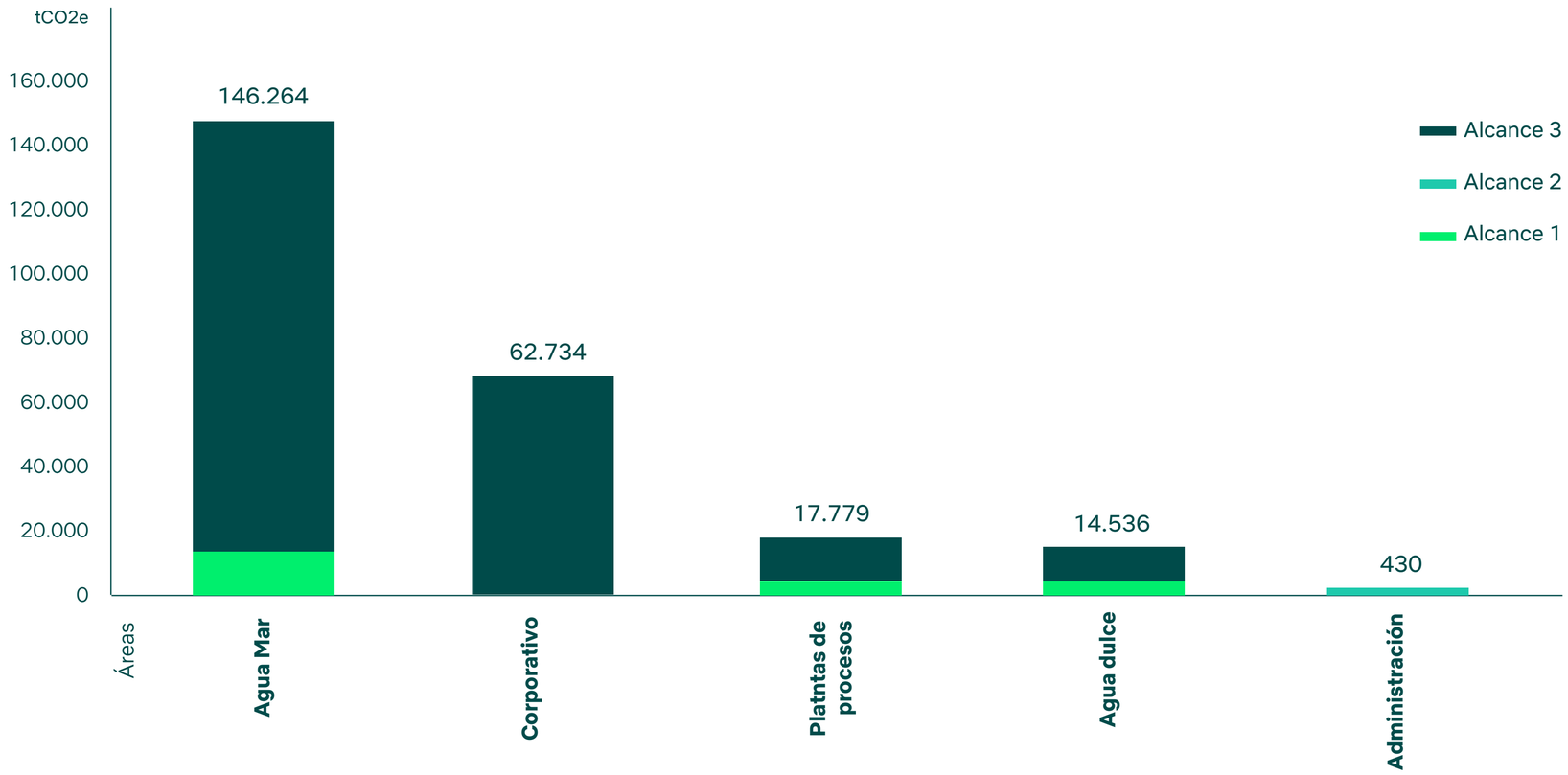
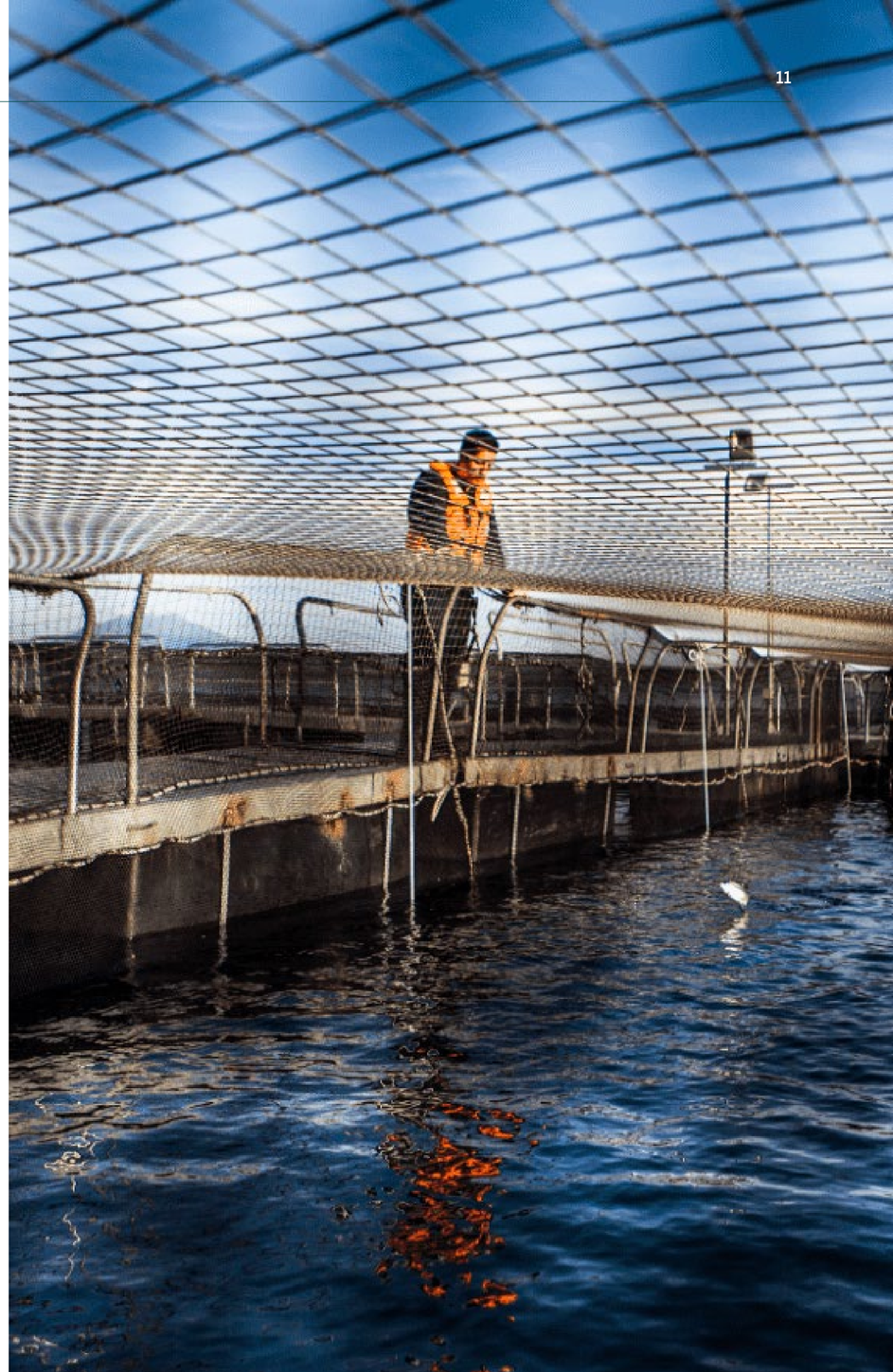


Figura 4. Emisiones GEI totales por área operativa

Desde una perspectiva territorial y funcional, la evaluación de emisiones por área operativa muestra una distribución fuertemente concentrada. El área de “Agua Mar” se posiciona como el mayor emisor, acumulando 146.264 tCO2e, que representan cerca del 60% del total de emisiones. Este resultado es coherente con el hecho de que esta área incluye centros de engorda en mar abierto, los cuales consumen altos volúmenes de insumos como alimento balanceado, logística marítima y servicios asociados, todos elementos con una alta huella de carbono. A esto se suma la dependencia del transporte marítimo de insumos, que también contribuye al aumento de las emisiones indirectas (alcance 3).

En segundo lugar, el área Corporativa presenta 62.734 tCO2e, equivalente a aproximadamente 26% del total, una cifra elevada considerando que esta categoría incluye actividades transversales como compras corporativas, servicios de soporte, administración logística y contrataciones de terceros. Es en este espacio donde se agrupan muchas de las emisiones indirectas aguas arriba, especialmente asociadas a servicios adquiridos, alimentos, y transporte logístico contratado, lo que destaca la importancia de integrar criterios de sostenibilidad en la gestión de proveedores.

Las áreas de “Planta de procesos” y “Agua dulce” muestran niveles moderados de emisiones, con 17.779 tCO2e y 14.536 tCO2e respectivamente, correspondientes principalmente a fuentes como consumo energético, packaging, transporte de insumos, y residuos orgánicos. En tanto, el área de Administración presenta la menor contribución (430 tCO2e), concentrada en electricidad, servicios generales y viajes corporativos.



Emisiones GEI de alcance 1 y 2 por área

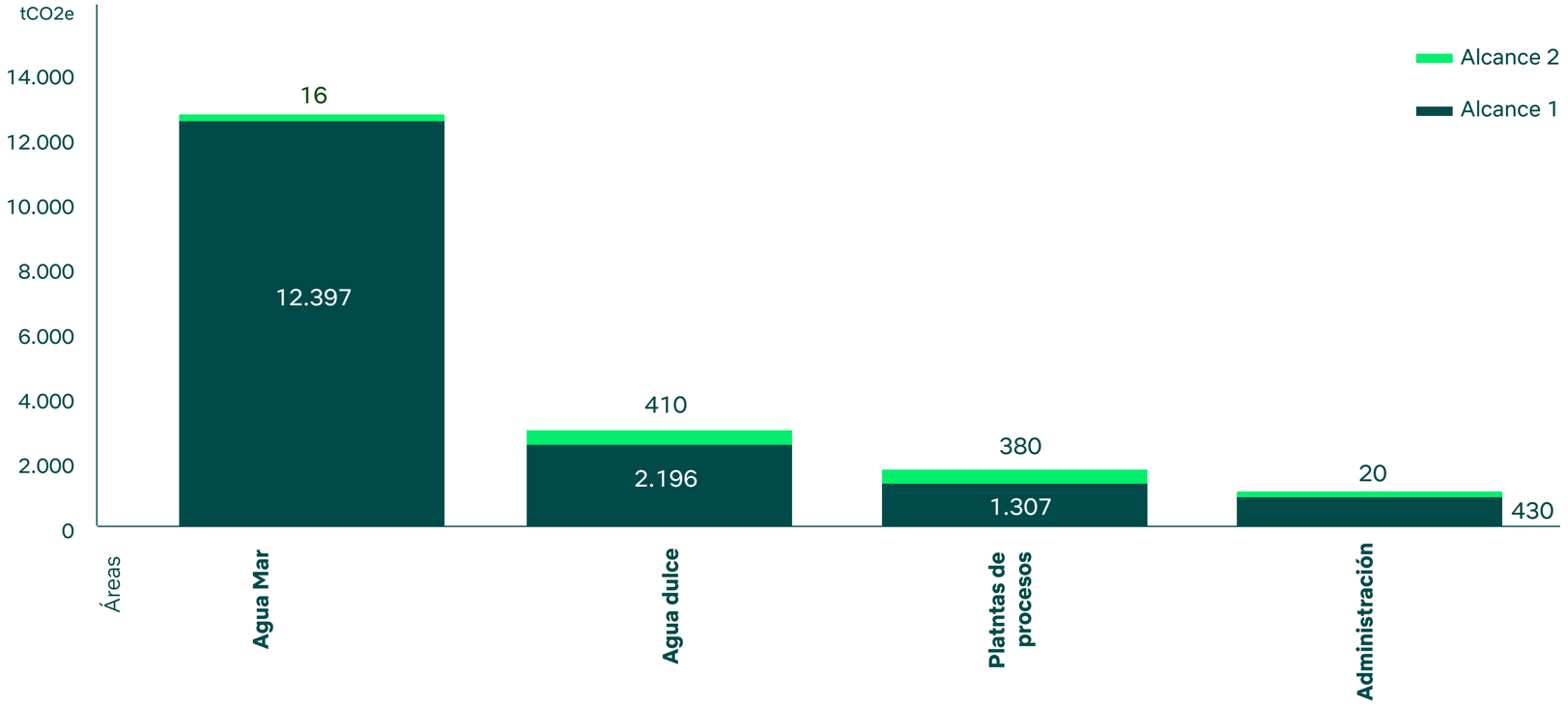


Figura 5. Emisiones GEI de alcance 1 y 2 por área

Por último, se analizan las emisiones correspondientes a alcance 1 y 2, más específicamente al uso de combustibles y electricidad para evidenciar la generación de emisiones directas por área productiva. Acá se observa que el 72% de las emisiones se producen en el área de Agua Mar con 12.413 tCO2e donde el 99,8% se debe al uso de combustibles. En segundo lugar se encuentra Agua Dulce que concentra 15% de estas emisiones con 2.607 tCO2e, de las cuales el 84% se debe al uso de combustibles, lo sigue planta de procesos con 1.691 tCO2e totales y con la mayor proporción de uso eléctrico alcanzando el 23% del total. Para finalizar se encuentran las instalaciones pertenecientes a Administración con un total de 450 tCO2e cercano al 3% del total

3.2 Alcance 1

Durante el año 2024, las emisiones bajo Alcance 1 alcanzaron un total de 17.690 tCO2e, lo que representa un 7% de la huella total de la organización. Aunque es el menor de los tres alcances en volumen, tiene una relevancia estratégica, ya que corresponde a fuentes donde la empresa tiene control directo y, por lo tanto, mayor capacidad de implementación de medidas de reducción.

Al desglosar las emisiones de Alcance 1 según el tipo de fuente, se observa que el 92% corresponde al consumo de combustibles fósiles, alcanzando 16.330 tCO2e, mientras que el 8% restante proviene de emisiones fugitivas de refrigerantes (1.360 tCO2e). Esta proporción evidencia que el principal impacto climático directo está asociado al uso energético en operaciones, especialmente en áreas remotas o de difícil electrificación como centros en mar abierto y logística interna.

Emisiones de alcance por tipo de fuente

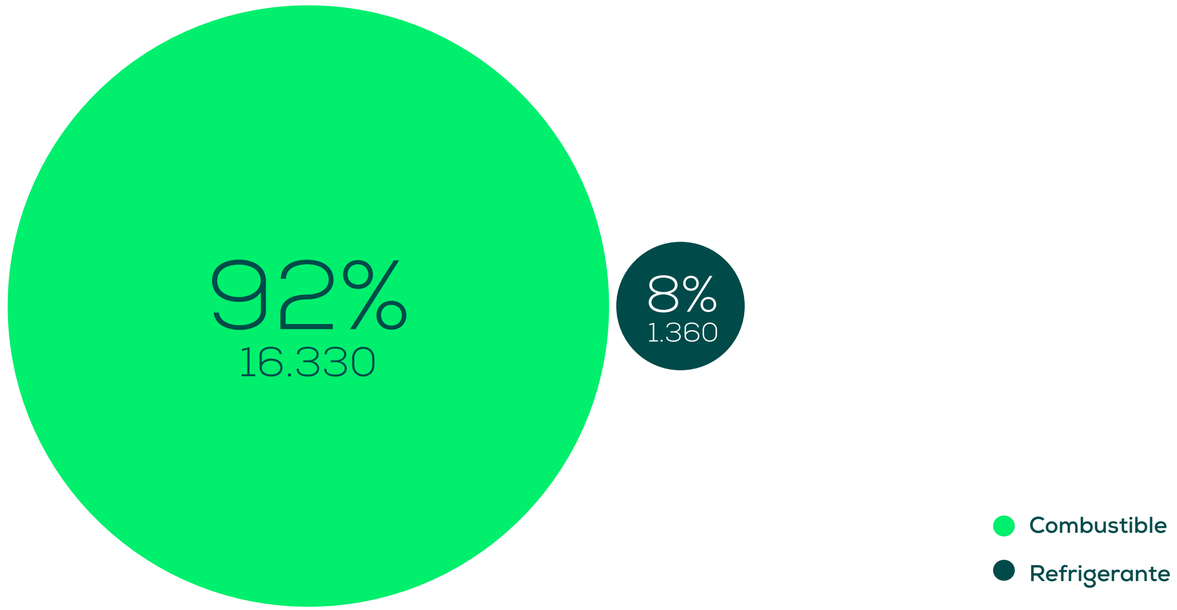


Figura 6. Emisiones de alcance 1 por tipo de fuente

En la figura 7 se observa la fuerte predominancia de petróleo dentro de las fuentes de combustible, en especial en el área de Agua mar donde genera el 93% de las emisiones de esta fuente, de un total de 12.397 tCO2e, el uso de petróleo se concentra principalmente en generdores. En el caso de Agua dulce la proporción se inclina más por el GLP que genera el 65% de las emisiones de un total de 2.196 tCO2e, en esta área no se logra diferenciar el uso final de los combustibles, por lo que incluir esta diferenciación en futuras mediciones puede ayudar a tomar decisiones sobre la gestión de combustibles. En cuanto a Planta de procesos se generan en total 1.307 tCO2e de los cuales el 90% corresponde a petróleo diésel ocupado principalmente en generador y calderas.

Emisiones GEI de combustible por tipo de combustible y área

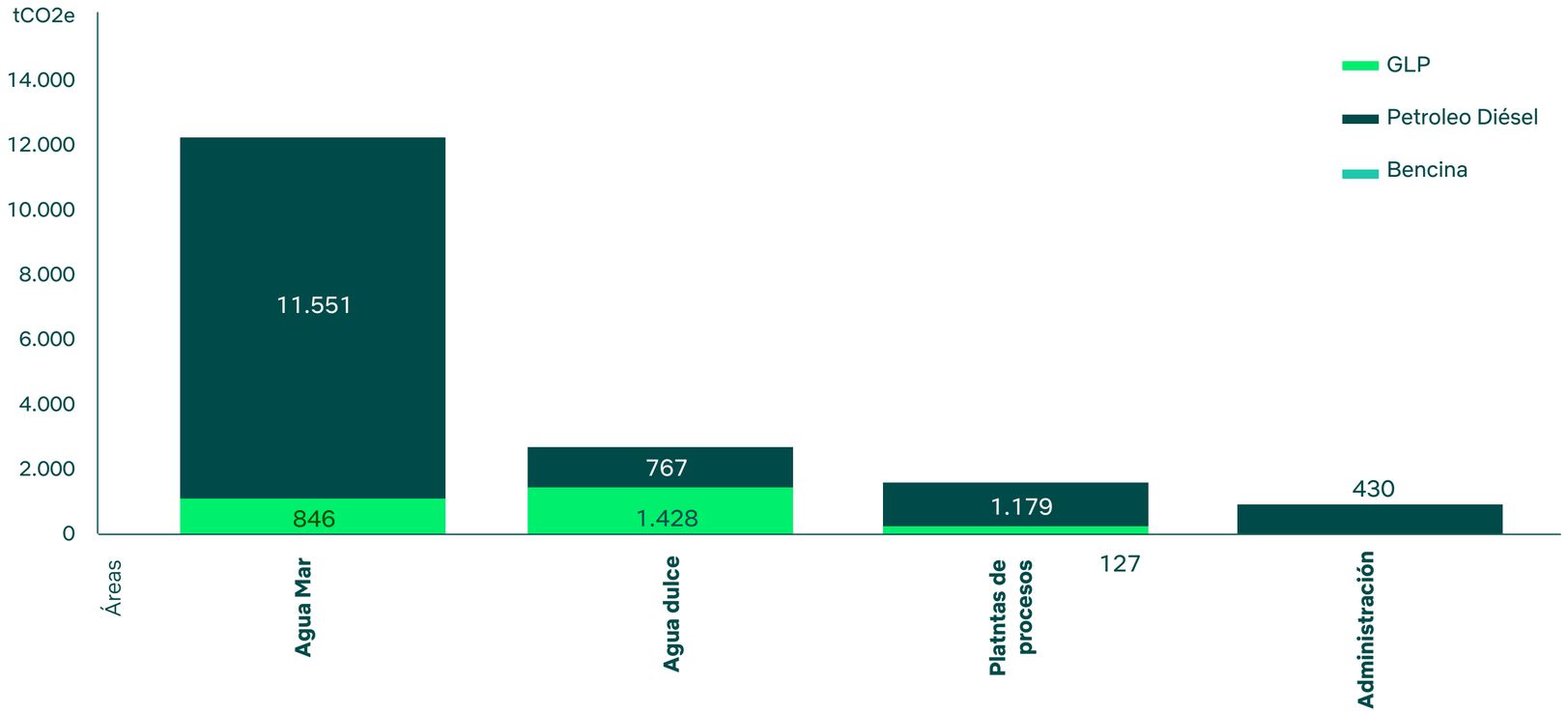


Figura 7. Emisiones GEI de combustible por tipo de combustible y área

Finalmente, en la figura 8, se muestran los consumos por áera e instalación, donde se muestra claramente que la Piscicultura Petrohué destaca por su alto consumo de combustible llegando a 1.801 tCO2e concentrando un 11% de las emisiones totales y el 55% del consumo de GLP. Otras instalaciones a destacar son la planta de procesos Tomé con un 5% del consumo total, principalmente de petróleo y los centros Contao, Puerto argentino, Canal Piure y Jonhson 1 todos con emisiones superiores a las 1.000 tCO2e y que en su conjunto concentran el 31% de las emisiones totales.

Emisiones GEI de combustibles por instalación y área

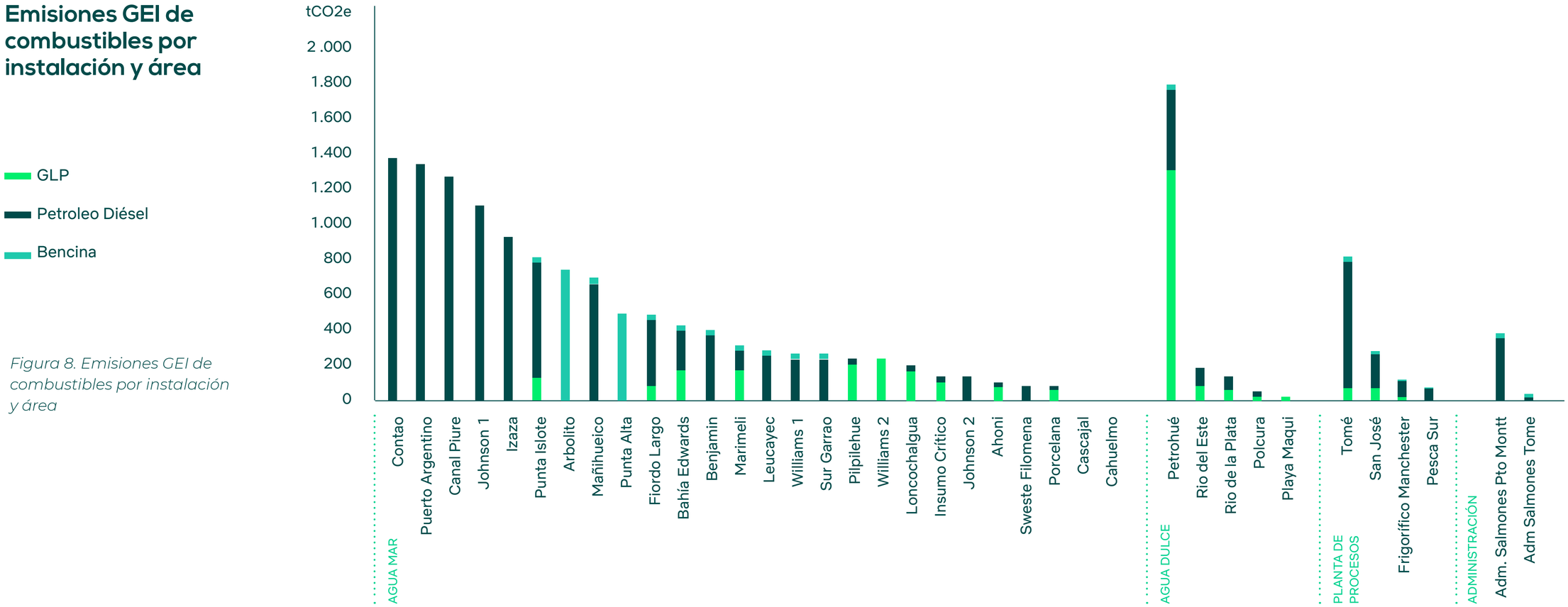


Figura 8. Emisiones GEI de combustibles por instalación y área

3.3 Alcance 2

El Alcance 2 comprende las emisiones indirectas de GEI derivadas del consumo de electricidad adquirida y utilizada por la organización, pero generada externamente. En esta categoría se incluye tanto la energía consumida en instalaciones propias como la proveniente de redes públicas o fuentes específicas contratadas.

Existen dos metodologías para calcular estas emisiones:

- **Ubicación:** se utiliza el factor de emisión promedio del sistema eléctrico nacional donde opera la empresa, sin considerar contratos o atributos ambientales específicos.
- **Mercado:** se consideran los contratos eléctricos reales de la empresa, incorporando certificaciones o fuentes limpias cuando corresponda.

Esta diferencia metodológica puede generar variaciones importantes en las emisiones reportadas, especialmente cuando la empresa ha optado por abastecerse parcialmente con energía renovable certificada o de bajo factor de emisión.

Alcance	Consumo eléctrico [MWh]	Emisiones GEI Basadas en el mercado [tCO2e]	Emisiones GEI Basadas en la ubicación [tCO2e]
SEN	18.147	774	3.544
Hidrogenerada	10.820	49	49
Sistema mediano Los Lagos	12	7	7
Total	**28.979**	**830**	**3.600**

Tabla 3. Consumo eléctrico y emisiones basadas en el mercado y ubicación

Durante el año 2024, el consumo eléctrico total de Camanchaca fue de 28.979 MWh, lo que generó 830 tCO2e bajo el enfoque de mercado, y 3.600 tCO2e según el enfoque de ubicación. Esto significa que, gracias a decisiones contractuales, se evitó reportar más de 2.700 tCO2e, una reducción del 77% respecto al método basado en la red promedio.

Analizando las emisiones y el consumo con respecto a la naturaleza de la energía consumida, se observa que el 86% del consumo de electricidad proviene de ERNC, mientras que el 14% corresponde a fuentes convencionales, esto se refleja en las emisiones mostradas en la figura 10.

Distribución de consumo energético por tipo de energía consumida en kWh

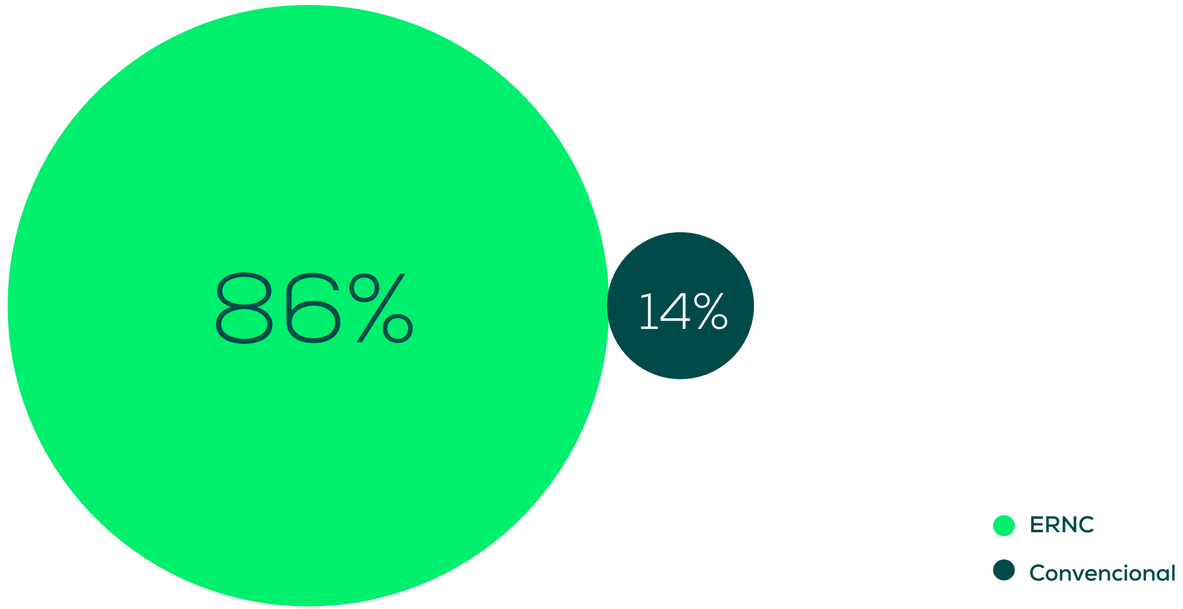


Figura 9. Distribución de consumo energético por tipo de energía consumida en kWh

En el gráfico a continuación, se nota la gran diferencia en las emisiones que se provoca al certificar el consumo de energía desde ERNC mediante los certificados IREC, estos aseguran que los contratos mantenidos entre la empresa y el distribuidor sean 100% energías renovables no convencionales, lo que mediante los parámetros del protocolo GEI no generan emisiones.

Este análisis refuerza el compromiso de Camanchaca con la reducción de emisiones y el control sobre las emisiones de su cadena de valor. Además por el alto porcentaje de energía proveniente de ERNC, se puede esperar que en próximos años se logre disminuir estas emisiones a cero

Emisiones GEI basadas en el mercado y en la ubicación por tipo de energía consumida

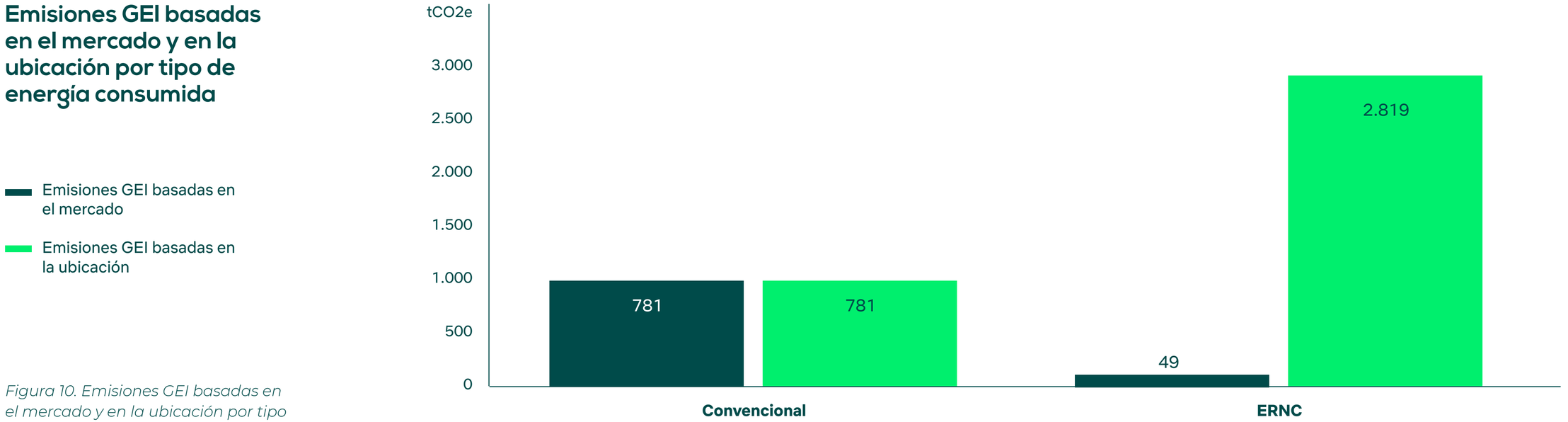


Figura 10. Emisiones GEI basadas en el mercado y en la ubicación por tipo de energía consumida

3.4 Alcance 3

El Alcance 3 incluye todas aquellas emisiones indirectas que no están bajo el control directo de la empresa, pero que ocurren a lo largo de su cadena de valor, tanto aguas arriba (proveedores, insumos) como aguas abajo (logística, disposición final).

Durante el periodo 2024, Camanchaca registró un total de 223.243 tCO2e bajo el enfoque de mercado dentro del Alcance 3, lo que representa un 92% del total de emisiones inventariadas. Esta cifra refleja claramente que la huella de carbono de la empresa está fuertemente influenciada por decisiones estratégicas relacionadas con la selección de insumos, gestión de proveedores, contratos logísticos y eficiencia en los materiales y servicios utilizados a lo largo del ciclo de vida del producto.

Emisiones GEI de alcance 3 por tipo de fuente

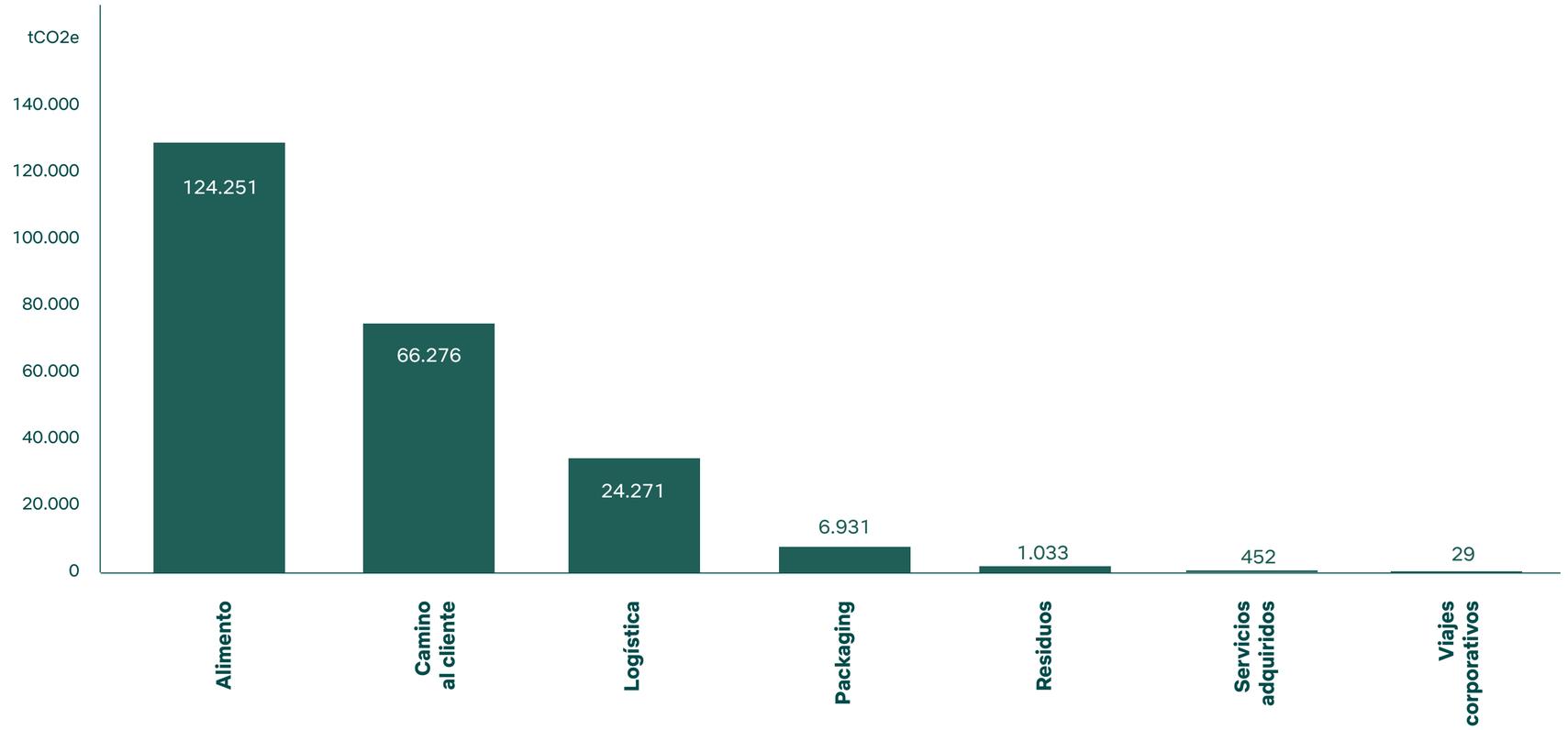


Figura 11. Emisiones GEI de alcance 3 por tipo de fuente

El gráfico de emisiones del Alcance 3, basado en datos del enfoque de mercado, entrega una visión clara de las fuentes más relevantes dentro de la cadena de valor de Camanchaca. En este análisis se observa una alta concentración de emisiones en tres categorías principales, lo que permite identificar focos prioritarios de acción.

3.4.1 Alimento

El alimento para peces representa la fuente de emisiones más significativa dentro del Alcance 3 de Camanchaca, con un total de 124.251 tCO2e, equivalentes al 56% de todas las emisiones indirectas de la cadena de valor. Este impacto proviene principalmente de la naturaleza intensiva del proceso de producción de alimentos balanceados, que requiere energía, materias primas agrícolas e ingredientes de origen marino, muchos de ellos con altos factores de emisión.

Proveedor	FE [kgCO2e/kg]	Cantidad [ton]	Emisiones GEI basadas en el mercado [tCO2e]
Proveedor 1	1,91	23.533	44.949
Proveedor 2	1,93	22.682	43.776
Proveedor 3	1,63	21.234	34.612
Proveedor 4	1,892	483	914
Total		**67.932**	**124.251**

Tabla 3. Emisiones GEI, factores de emisión y alimento consumido

3.4.2 Camino al cliente

La categoría Camino al cliente representa el conjunto de emisiones generadas por el transporte del producto final hacia sus mercados de destino, una etapa clave en la cadena de valor exportadora de Camanchaca. Durante 2024, esta categoría generó un total de 66.276 tCO2e, lo que equivale al 30% del total de emisiones del Alcance 3 y aproximadamente 27% de la huella total de la empresa.

Emisiones GEI de camino al cliente por medio de transporte

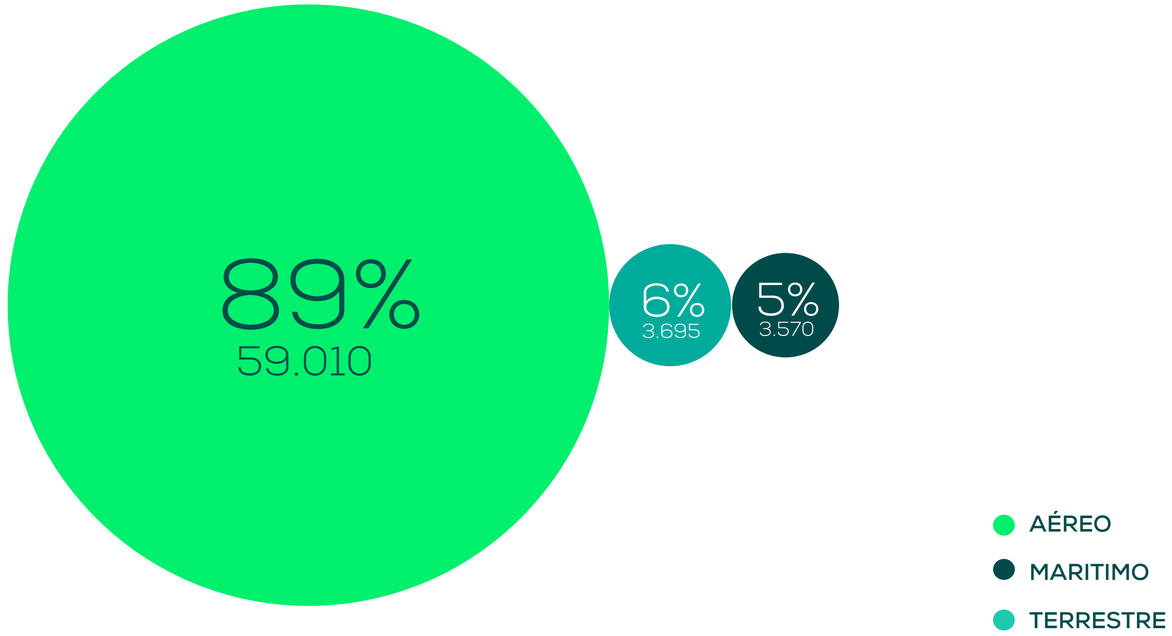


Figura 12. Emisiones GEI de camino al cliente por medio de transporte

El gráfico circular muestra una concentración marcada de las emisiones en el transporte aéreo, que representa el 89% del total de esta categoría, con 59.010 tCO2e. Esta cifra es particularmente relevante considerando que, si bien el volumen transportado por vía aérea fue menor al marítimo (solo 9.935 toneladas frente a 23.273 toneladas), su factor de emisión es más de 49 veces superior, alcanzando 0,6487 kgCO2e/kg.

Alcance	FE	Peso total transportado [Ton]	Emisiones GEI basadas en el mercado [tCO2e]
Aéreo	0,6487	9.935	59.010
Marítimo	0,01306	23.273	3.570
Terrestre	0,11417	43.414	3.695
Total		**76.622**	**66.276**

Tabla 4. Emisiones GEI, peso transportado y Factores de emision por medio de transporte

Por contraste, el transporte marítimo, responsable del mayor volumen de carga final transportada, solo generó 3.570 tCO2e (5%), gracias a su factor de emisión considerablemente más bajo (0,01306 kgCO2e/kg). Similar es el caso del transporte terrestre el cual incluye transporte directo principalmente a Brasil y Argentina (8.309 toneladas) y transporte a puertos y aeropuertos , que con un volumen mucho menor (43.413 toneladas) y un factor intermedio (0,11417 kgCO2e/kg) aportó 3.695 tCO2e, representando un 6% del total.

Esta diferencia en las emisiones por modo de transporte pone en evidencia cómo la elección del medio logístico tiene un impacto determinante en la huella de carbono final del producto. Aunque el transporte aéreo puede ofrecer ventajas en tiempos de entrega, implica un costo ambiental considerablemente mayor por tonelada transportada. Este análisis refuerza la necesidad de avanzar hacia una planificación logística baja en carbono, privilegiando modos más eficientes como el transporte marítimo o terrestre siempre que sea operacionalmente viable.

3.4.3 Logística

La categoría Logística dentro del Alcance 3 representa las emisiones derivadas del uso de combustibles en el transporte de insumos, equipos, y productos intermedios a lo largo de la cadena de suministro, excluyendo el transporte del producto final. En el año 2024, esta categoría generó 24.271 tCO2e, distribuidos entre distintos medios de transporte utilizados para asegurar la continuidad operativa de la cadena productiva de Camanchaca.

El gráfico circular muestra una distribución equilibrada entre cuatro modalidades logísticas, lo cual refleja la complejidad de las operaciones de abastecimiento y soporte de la empresa, particularmente en contextos geográficos desafiantes como centros de cultivo en mar abierto y zonas rurales.

Emisiones GEI de logística por tipo de transporte en tCO2e

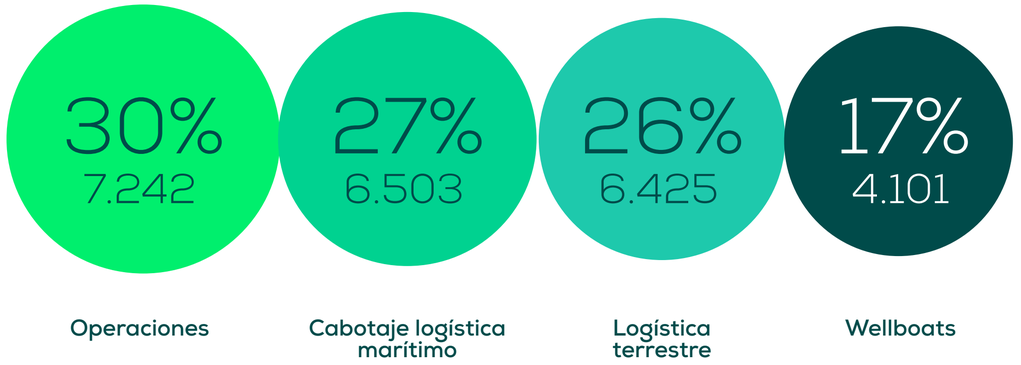


Figura 13. Emisiones GEI de logística por tipo de transporte en tCO2e

4. Comparación con años anteriores

El gráfico presentado muestra la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) desagregadas por alcance (1, 2 y 3), junto con la intensidad de emisiones (tCO2e/tWFE) como indicador de eficiencia ambiental por tonelada de producto final exportado. Esta comparación permite observar no solo los cambios absolutos en la huella de carbono, sino también la evolución relativa en función del desempeño productivo.

Comparación emisiones GEI e intensidad de emisiones 2019-2024

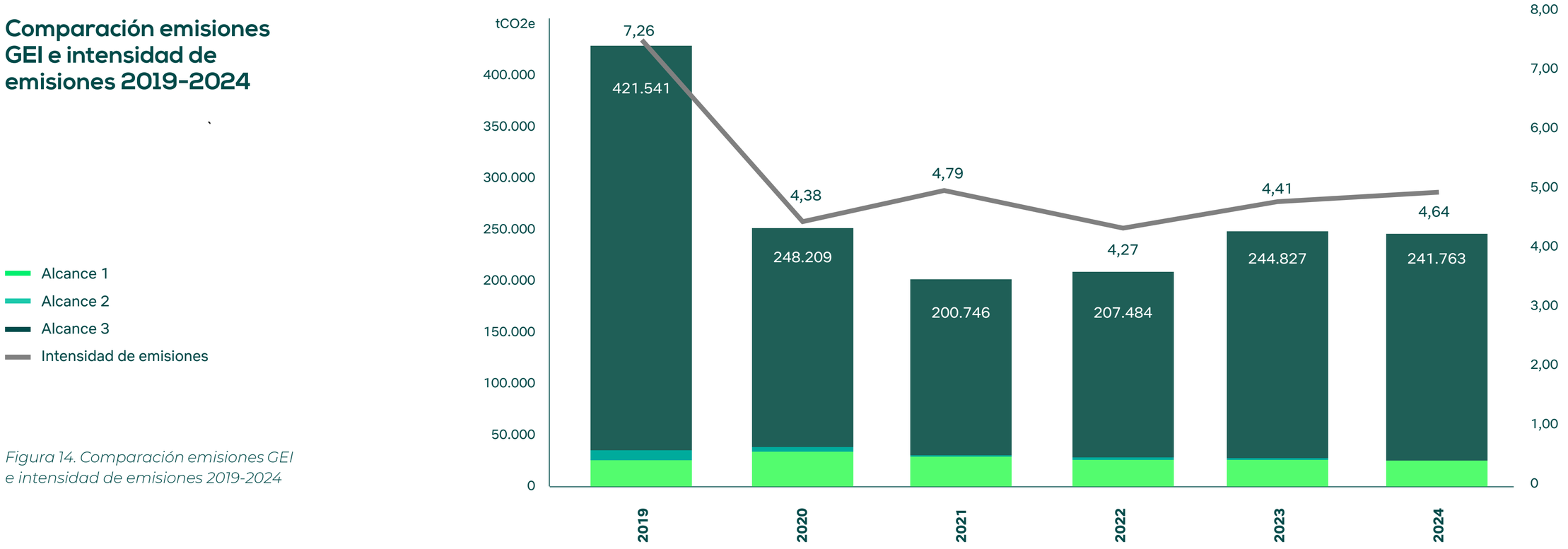


Figura 14. Comparación emisiones GEI e intensidad de emisiones 2019-2024

En términos absolutos, se observa una disminución significativa de las emisiones entre 2019 y 2021, pasando de 421.541 tCO2e en 2019 a 200.746 tCO2e en 2021, lo que representa una reducción del 52% en ese período.

Sin embargo, a partir de 2022 se observa una tendencia de estabilización y posterior aumento. Las emisiones se mantuvieron estables entre 2021 y 2022, y luego experimentaron un aumento en 2023 (244.827 tCO2e) y una leve disminución en 2024 (241.763 tCO2e), manteniéndose por debajo de los niveles pre-pandemia, pero reflejando una recuperación de la actividad productiva.

El Alcance 3 ha sido consistentemente el componente dominante, representando más del 90% del total de emisiones en todos los años analizados. Esto refuerza la necesidad de estrategias dirigidas a la cadena de suministro y logística externa para lograr reducciones sustanciales.

Por otro lado, el indicador de intensidad de emisiones (tCO2e/tWFE) muestra una trayectoria descendente desde 2019, donde alcanzó 7,26 tCO2e/tWFE, hasta su punto más bajo en 2022 con 4,27 tCO2e/tWFE. Este descenso inicial sugiere una mejora sustancial en la eficiencia ambiental del proceso productivo, atribuible tanto a un uso más racional de insumos como a una mayor proporción de energía limpia y procesos optimizados, mientras que al mismo tiempo se robustecen las fuentes de información, los protocolos de captura de información y se mejoran los sistemas de reportería.

Los datos históricos permiten observar tendencias diferenciadas en la evolución de los tres alcances de emisiones de GEI, así como en la intensidad relativa respecto a la producción total (expresada en tCO_2e por tonelada de WFE producida).

Evolución por Alcance

Desde 2019, todos los alcances han mostrado una tendencia decreciente, aunque con distintos ritmos y grados de reducción:

- Alcance 1 pasó de 29.995 tCO_2e en 2019 a 17.690 tCO_2e en 2024, lo que implica una disminución del 41%, lograda principalmente por la mejora en los sistemas de refrigeración, lo que permitió la reducción de fugas de refrigerantes de los sistemas y disminución del uso de petróleo diésel en pisciculturas, favoreciendo las energías limpias.

- Alcance 2 tuvo una reducción aún más marcada, desde 6.659 tCO_2e a 830 tCO_2e, es decir, un 88% menos, lo cual coincide con una probable transición a contratos eléctricos más limpios y una mayor proporción de energías renovables en la matriz chilena al mismo tiempo que se incorporó la central de paso Hidroelena.

- Alcance 3, aunque bajó entre 2019 y 2021, ha tendido a estabilizarse e incluso aumentar en años recientes, cerrando 2024 con 223.243 tCO_2e, un valor similar al de 2023. Esto sugiere que si bien la eficiencia interna ha mejorado, las emisiones indirectas vinculadas a alimentos, logística y servicios contratados aún representan un desafío sustancial y estructural.

La Figura 16 representa la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo energético total de Camanchaca —definido como la suma de los Alcances 1 y 2— junto con su intensidad de emisiones relativa a la producción (tCO_2e/tWFE) para el periodo 2019 a 2024. Esta categoría incluye tanto las emisiones derivadas del uso de combustibles y refrigerantes (Alcance 1), como aquellas generadas por el consumo de electricidad adquirida (Alcance 2).

A lo largo del período, las emisiones absolutas por consumo energético disminuyeron de forma sostenida, pasando de 36.654 tCO_2e en 2019 a 18.520 tCO_2e en 2024, lo que representa una reducción del 49%. Este resultado se explica por mejoras en eficiencia energética, menor uso de combustibles fósiles y una matriz eléctrica nacional más limpia, reforzada por contratos eléctricos de bajo impacto. La mayor caída se observó en las emisiones eléctricas, que pasaron de 6.659 tCO_2e en 2019 a solo 830 tCO_2e en 2024, una reducción del 88% en seis años.

En paralelo, se analiza la intensidad de emisiones por consumo energético, expresada en toneladas de CO_2 equivalente por tonelada de producto final exportado (tCO_2e/tWFE). En 2019, este indicador fue de 0,63 tCO_2e/tWFE, mientras que en 2024 se situó en 0,36 tCO_2e/tWFE, lo que representa una mejora del 43% en eficiencia energética relativa. Esta tendencia refleja que la reducción de emisiones no ha sido exclusivamente resultado de menores volúmenes productivos, sino también de una gestión energética más eficiente.

El punto más eficiente del periodo se alcanzó en 2022, con una intensidad de 0,30 tCO_2e/tWFE, mientras que el valor más alto se registró en 2020, con 0,65 tCO_2e/tWFE, año en el que se combinaron altos niveles de emisiones con una leve caída en la producción. En general, los datos muestran que la mejora energética ha sido sostenida, efectiva y vinculada directamente al desempeño operativo, consolidando al consumo energético como un eje de acción climática con resultados medibles.

Emisiones GEI por año de alcance 1 y 2

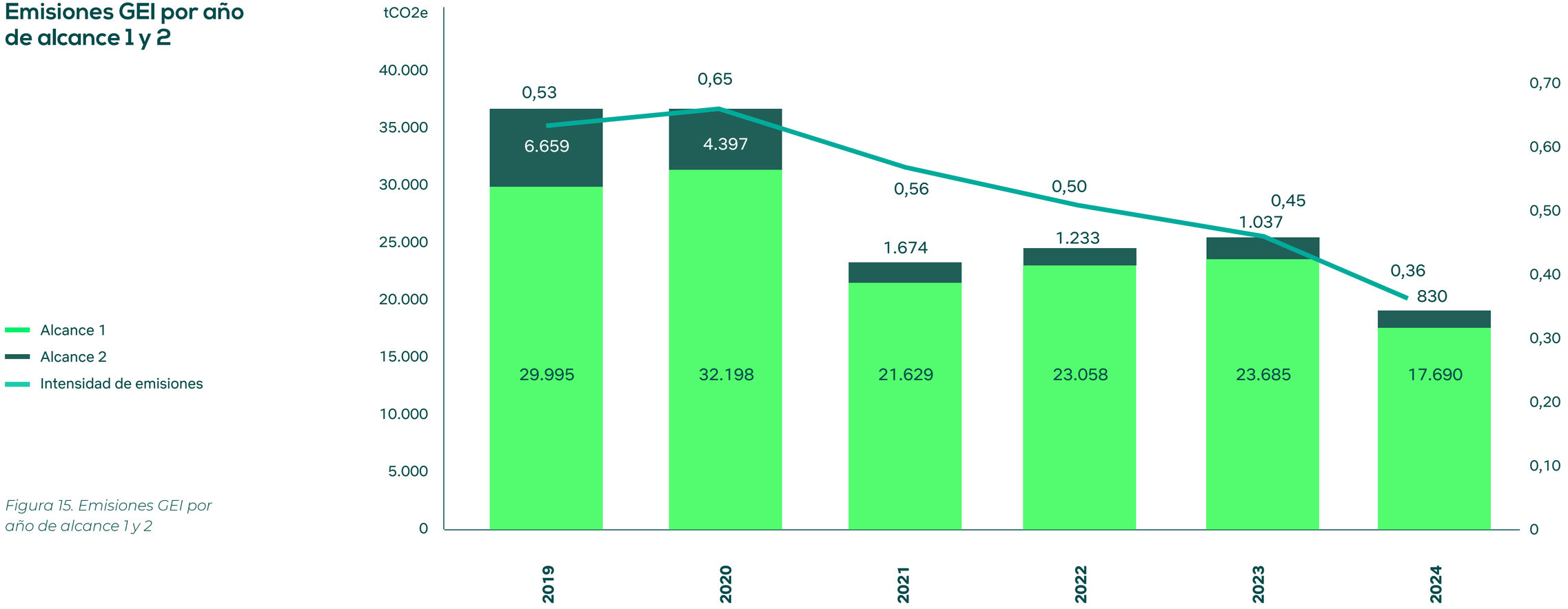


Figura 15. Emisiones GEI por año de alcance 1 y 2

La producción de WFE se redujo en 2021 (41.909 t), pero se ha recuperado gradualmente hasta alcanzar 52.154 toneladas en 2024, un valor 10% menor que en 2019, pero con una huella significativamente más baja. Esto permite analizar la intensidad de emisiones ($tCO_2e/tWFE$), indicador que refleja la eficiencia climática de la operación.

Alcance (tCO2e)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alcance 1	29.995	32.198	21.629	23.058	23.685	17.690
Alcance 2	6.659	4.397	1.674	1.233	1.037	830
Alcance 3	384.887	211.614	177.443	183.193	220.105	223.243
Total general	421.541	248.209	200.746	207.484	244.827	241.763
Producción [ton]	58.063	56.669	41.909	48.591	55.516	52.154

Tabla 5. Emisiones GEI y producción histórica

La intensidad ha mejorado un 36% entre 2019 y 2024, lo que demuestra un avance significativo en eficiencia operativa y gestión de emisiones. Sin embargo, se identifica una ligera reversión de la mejora a partir de 2022, posiblemente asociada a:

- Cambios en el mix logístico (mayor transporte aéreo).
- Composición de proveedores de alimento con factores de emisión mayores.
- Variaciones en volúmenes de producción o uso de servicios más intensivos en carbono.
- Una mejora en los sistemas de recopilación de datos, lo que ha entregado más y mejor información para el cálculo de huella, en especial en el alcance 3, que representa la mayor porción de esta. Por ende el inventario ha aumentado también por incorporar mas información que años anteriores.

No obstante, desde 2022 en adelante, la intensidad vuelve a incrementarse ligeramente, cerrando en 4,64 tCO2e/tWFE en 2024, lo que podría deberse a cambios en la matriz logística o a un mayor volumen de operaciones aéreas, así como a una variación en el tipo de alimento adquirido. Este repunte evidencia que, aunque las emisiones absolutas se han estabilizado, la eficiencia climática aún enfrenta desafíos y exige un monitoreo continuo para evitar retrocesos.

En síntesis, la trayectoria de los últimos seis años refleja un proceso de transformación positiva en la gestión de emisiones, aunque con desafíos pendientes en la consolidación de proveedores sostenibles, elección estratégica de medios logísticos y fortalecimiento de contratos energéticos limpios.

5. Conclusiones y recomendaciones

La medición de la huella de carbono de Camanchaca para el año 2024 reveló una emisión total de 241.763 toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e) bajo el enfoque de mercado, asociada a una producción anual de 52.154 toneladas de WFE. Esto se traduce en una intensidad de emisiones de 4,64 tCO_2e/tWFE, una mejora del 36% en relación con 2019, cuando esta alcanzaba 7,26 tCO_2e/tWFE. Esta evolución positiva responde, en gran parte, a la gestión eficiente de las emisiones bajo control directo (alcances 1 y 2), aunque persisten desafíos estructurales en las emisiones indirectas de la cadena de valor (alcance 3), que concentran más del 90% de la huella total.

- El Alcance 3 representa el 92% del total de emisiones, con 223.243 tCO_2e, y se mantiene como el componente con mayores desafíos de abordar por su naturaleza indirecta. Dentro de este, el alimento para peces es responsable de 124.251 tCO_2e, equivalente al 56% del total del alcance, lo que reafirma su impacto crítico en la huella general.

- La categoría de transporte al cliente generó 66.276 tCO_2e, de las cuales el 89% provino del transporte aéreo, a pesar de movilizar solo el 23,9% del peso. Su elevado factor de emisión de 0,6487 $kgCO_2e$/kg contrasta marcadamente con el 0,0131 $kgCO_2e$/kg del transporte marítimo.

- La logística interna, que abarca el transporte de insumos, equipos y productos intermedios, generó 24.271 tCO_2e, desglosados en partes iguales entre transporte terrestre, marítimo (cabotaje) y wellboats, reflejando una fuerte dependencia de combustibles fósiles en operaciones distribuidas.

- Las emisiones asociadas al consumo energético (alcances 1 y 2) se redujeron en un 49% en términos absolutos, desde 36.654 tCO_2e en 2019 a 18.520 tCO_2e en 2024, y en un 43% en intensidad relativa, pasando de 0,63 a 0,36 tCO_2e/tWFE. La mayor reducción se concentró en el Alcance 2, que disminuyó en un 88%, principalmente por el uso de energía eléctrica proveniente de fuentes con bajo factor de emisión.

- Se estima que la sustitución progresiva del transporte aéreo por alternativas marítimas o consolidadas podría reducir hasta 50.000 tCO_2e anuales, lo que representaría una reducción del 20% del total actual del alcance 3.

- Se recomienda mantener y ampliar los contratos eléctricos asociados a energías renovables, así como evaluar la electrificación de fuentes fijas y móviles, particularmente generadores, sistemas térmicos y transporte interno.

6. Anexos

6.1 Clasificación GHG Protocol

Si bien la revisión y reporte de las emisiones de este proceso han sido clasificadas mediante los 3 alcances descritos en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, se han utilizado subclasificaciones adaptadas a las necesidades y naturaleza de la industria que se está analizando, sin embargo en esta sección se presentan las clasificaciones propias del protocolo para las fuentes de emisión de alcance 3 como se ve en la siguiente tabla:

N°	Categoría	Emisiones GEI [tCO2e]
1	Bienes y servicios adquiridos	131.633
2	Bienes de capital	-
3	Actividades relacionadas con energía y combustible	-
4	Transporte y distribución upstream	24.271
5	Residuos generados en operaciones	1.033
6	Viajes de negocios	29
7	Desplazamiento de empleados	-
8	Activos arrendados upstream	-
9	Transporte y distribución downstream	66.276
10	Procesamiento de productos vendidos	-
11	Uso de productos vendidos	-
12	Fin de vida útil de productos vendidos	-
13	Activos arrendados downstream	-
14	Franquicias	-
15	Inversiones	-
	Total	**223.243**

Tabla 2. Emisiones GEI Resultados generales e intensidad de emisiones

REPORTE REALIZADO POR

greenticket

INNOVACIÓN EN SUSTENTABILIDAD