



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS ECONÓMICAS

MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE NEGOCIOS

TRABAJO FINAL DE APLICACIÓN

*“Indicadores Sustentables del Transporte en una Industria de
Consumo Masivo”*

Autor: Mg. Ing. Grbich, Alejandra Mariela

Tutor: MBA. Ing. Martin, Javier Darío

Córdoba

2017

Agradecimientos

Gracias a mi padre Ilias Grbich que siempre me guió y desde finales del 2017 lo sigue haciendo desde arriba con una fuerte luz, brindándome mucha fuerza y alegría para continuar.



Fortalecimiento de la gestión sustentable del transporte de producto terminado en una industria de consumo masivo by Grbich, Alejandra Mariela is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Índice de contenidos

Agradecimientos	- 2 -
Índice de contenidos	- 3 -
Índice de ilustraciones.....	- 4 -
Índice de tablas.....	- 6 -
2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	- 1 -
2.1 PROBLEMA	- 1 -
2.1.1 Contexto	- 1 -
2.1.2 Definición del problema	- 2 -
2.1.3 Objetivos del trabajo.....	- 3 -
2.1.4 Límites o Alcance del trabajo	- 3 -
2.1.5 Organización del trabajo	- 3 -
3 DESARROLLO DEL PROYECTO	- 4 -
3.1 MARCO TEÓRICO	- 4 -
3.1.1 Cambio climático, calentamiento global y emisiones GEI.....	- 4 -
3.2 Enfoque de sustentabilidad y Responsabilidad Social	- 7 -
3.2.1 Sustentabilidad.....	- 7 -
3.2.2 Responsabilidad Social	- 9 -
3.3 Sustainable Supply Chain Management (SSCM)	- 11 -
3.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO	- 12 -
3.4.1 Determinación de los objetivos del inventario	- 12 -
3.4.2 Identificación de los límites del inventario	- 13 -
3.4.3 Variables a analizar.....	- 14 -
3.4.4 Estimación de las emisiones de las fuentes dentro de los límites del inventario	- 15 -
3.5 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	- 19 -
3.5.1 Indicadores Logísticos de Sustentabilidad Año 2016	- 20 -
3.5.2 Indicadores Logísticos de Sustentabilidad Año 2017	- 21 -
3.5.3 Análisis de resultados.....	- 23 -
3.6 ESTRATEGIAS SUSTENTABLES DE ACCIÓN	- 25 -
3.6.1 Plan de reducción de emisiones CO ₂	- 26 -
3.6.2 Recomendaciones para reducir emisiones GEI	- 27 -
4 CONCLUSIONES	- 29 -
5 BIBLIOGRAFÍA.....	- 30 -
5.1 Principal	- 30 -
5.2 Secundaria.....	- 30 -
6 ANEXO	- 31 -
6.1 Tablero indicadores logísticos de sustentabilidad 2016	- 31 -
6.2 Tablero indicadores logísticos de sustentabilidad 2017	- 32 -

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Desglose de emisiones GEI por quema de combustible. Fuente: Fuente: Inventario GEI de la Rep. Argentina. Año 2000	2 -
Ilustración 2 - Correo de solicitud de indicador de sustentabilidad en objetivo divisional de desempeño – Fuente: correo electrónico de la empresa.....	2 -
Ilustración 3 - El efecto invernadero – Fuente: Cambio climático: lo que está en juego..	5 -
Ilustración 4 - Parte proporcional que representan diferentes GEI antropogénicos. Fuente: IPCC, 2007	7 -
Ilustración 5 - Transdisciplinas de la ciencia de la sustentabilidad. Fuente: Salas - Zapata (2011, p 702)	8 -
Ilustración 6: SCM y las tres dimensiones de la sustentabilidad. Fuente: Ramudhin et al. (2010, p.35).....	12 -
Ilustración 7 - Correo electrónico de relevamiento de información a las empresas de transporte – Fuente: Correo electrónico de la empresa	18 -
Ilustración 8 - Plantilla de cálculo de relevamiento de las fuentes de emisiones GEI - Fuente: Elaboración propia	19 -
Ilustración 9 - Indicadores sustentables logísticos generales 2016 - Fuente: Elaboración propia.....	20 -
Ilustración 10 - Clasificación de indicadores logísticos por impacto ambiental 2016 - Fuente: Elaboración propia	20 -
Ilustración 11 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de impacto ambiental año 2016 – Fuente: Elaboración propia.....	20 -
Ilustración 12 - Clasificación de indicadores logísticos por desempeño ambiental 2016 – Fuente: Elaboración propia.....	20 -
Ilustración 13 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de desempeño ambiental año 2016 – Fuente: Elaboración propia.....	21 -
Ilustración 14 - Gráfico de distribución de emisiones GEI evitable vs. útiles año 2016 – Fuente: Elaboración propia.....	21 -
Ilustración 15 - Indicadores sustentables logísticos generales 2017 - Fuente: Elaboración propia.....	21 -
Ilustración 16 - Clasificación de indicadores logísticos por impacto ambiental 2017 - Fuente: Elaboración propia.....	22 -

Ilustración 17 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de impacto ambiental año 2017 – Fuente: Elaboración propia.....	- 22 -
Ilustración 18 - Clasificación de indicadores logísticos por desempeño ambiental 2017 – Fuente: Elaboración propia.....	- 22 -
Ilustración 19 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de desempeño ambiental año 2017 – Fuente: Elaboración propia.....	- 23 -
Ilustración 20-Gráfico de distribución de emisiones GEI evitable vs. útiles año 2017 – Fuente: Elaboración propia.....	- 23 -
Ilustración 21 - Gráfico de la dinámica de emisiones GEI 2016 vs. 2017	- 24 -
Ilustración 22- Indicadores comparativos emisiones GEI 2016 – Fuente: Elaboración propia	- 24 -
Ilustración 23- Indicadores comparativos emisiones GEI 2017– Fuente: Elaboración propia	- 24 -

Índice de tablas

Tabla 1-Aspectos e impactos ambientales del inventario que son fuentes de Emisiones GEI – Fuente: Elaboración propia.....	- 14 -
Tabla 2-Calsificación de unidades de transporte – Fuente: Elaboración propia	- 17 -
Tabla 3 - Factores de Emisión GEI de los disitintos aspectos ambientales del alcance – Fuente: Elaboración propia.....	- 19 -

2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1 PROBLEMA

2.1.1 Contexto

Dul-Ce es una empresa de consumo masivo líder en Argentina y presente en diversos países. Algunos datos relevantes:

- 30 plantas industriales en Argentina.
- 11 centros de distribución de producto terminado.
- 182 distribuidores exclusivos.
- 600 camiones de movimiento diarios.

Su liderazgo se construye a partir de un conjunto de pilares que caracterizan su gestión:

- La construcción de un modelo de distribución exitoso que se replica en la región.
- La integración vertical de sus insumos estratégicos en la Argentina.
- El **desarrollo de una gestión sustentable** a través de la cual Dul-Ce busca crear valor económico, social y ambiental.

Al buscar el desarrollo de una gestión sustentable, Dul-Ce no puede escapar a la magnitud del movimiento de sus 600 camiones diarios que emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI¹) al ambiente.

Al analizar la contribución del transporte al calentamiento global, se destaca la estrecha relación entre transporte y energía. En Argentina esto se puede observar en el siguiente esquema, que ejemplifica la contribución de GEI por sector:

¹ GEI: Los gases de efecto invernadero o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. (Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM 2007)

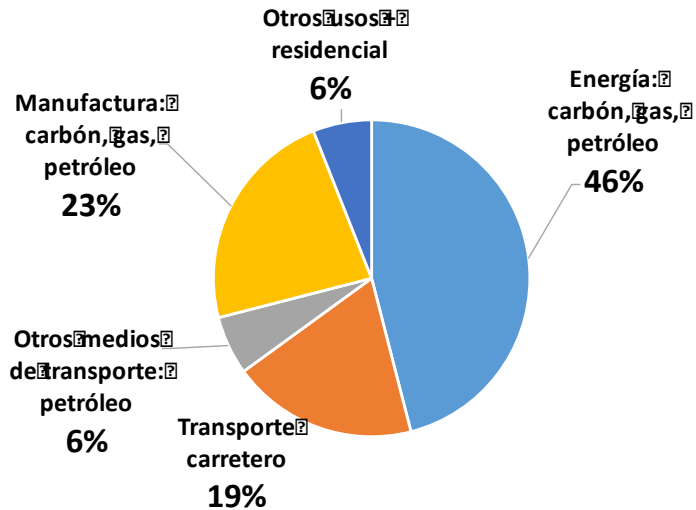


Ilustración 1 - Desglose de emisiones GEI por quema de combustible. Fuente: Inventario GEI de la Rep. Argentina. Año 2000

Los datos expresados, fundamentan la importancia de conocer la cantidad de GEI generados por los transportes de Dul-Ce y la implementación de medidas que promuevan su reducción, para de esta manera seguir alineado al pilar de la empresa que busca el desarrollo de una gestión sustentable.

2.1.2 Definición del problema

Debido a la importancia del desarrollo de una gestión sustentable para la empresa, la Dirección de Dul-Ce en conjunto con el Gerente de Sustentabilidad solicitaron a Logística la **incorporación de un indicador de sustentabilidad en los objetivos divisionales del negocio logística.**

A continuación, se presenta la solicitud enviada a Logística para el desarrollo del indicador.

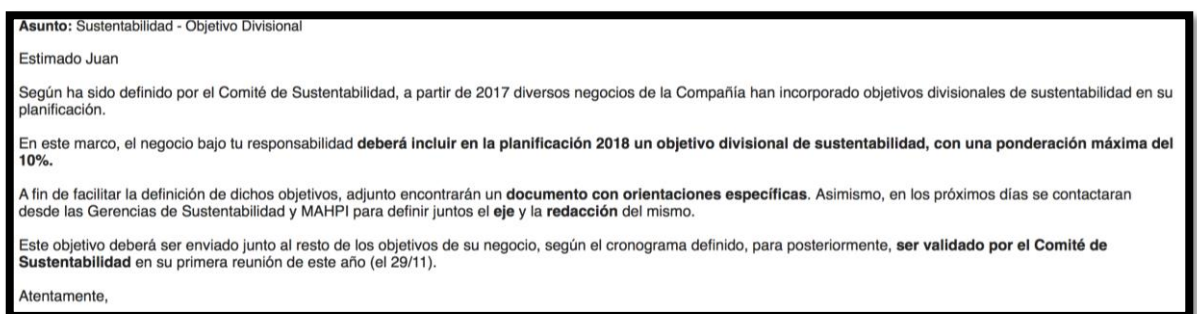


Ilustración 2 - Correo de solicitud de indicador de sustentabilidad en objetivo divisional de desempeño – Fuente: correo electrónico de la empresa

La dirección requiere la definición, validación y aprobación del indicador en noviembre 2017 y la incorporación del parámetro en la evaluación de desempeño en enero 2018.

La ponderación del objetivo divisional de sustentabilidad se definió con el gerente de logística, y tendrá un peso del 5% en el cobro del premio de desempeño de 750 colaboradores.

Además, se identifica como una oportunidad esta solicitud, debido a que permitirá:

- planificar estratégicamente planes sustentables de logística a través de la medición de la emisión de GEI;
- reducción de costos logísticos en la búsqueda de la eficiencia para emitir menos GEI.

2.1.3 Objetivos del trabajo

El objetivo principal del trabajo es:

Definir un indicador de sustentabilidad para incorporar como objetivo divisional de logística, cumpliendo así con los lineamientos de los principales stakeholders.

Como objetivos secundarios se busca:

- Obtener un set de indicadores sustentables² del transporte de producto terminado.
- Proponer estrategias sustentables de acción.

2.1.4 Límites o Alcance del trabajo

Los límites de este trabajo se circunscriben a la logística del transporte del producto terminado de consumo masivo de Dul-Ce.

2.1.5 Organización del trabajo

El presente trabajo contará con los siguientes capítulos:

- Marco teórico.
- Metodología de trabajo.
- Presentación de resultados.
- Estrategias sustentables de acción.
- Conclusiones.

² Se habla set de indicadores, si bien el objetivo principal es determinar un solo indicador como objetivo divisional, en la búsqueda de este se lograrán obtener otros indicadores que serán importante monitorear.

3 DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 MARCO TEÓRICO

Para el cumplimiento de los objetivos de la tesis se agruparon los temas a analizar en el marco teórico en función de los aspectos esenciales de esta tesis, resultando 3 agrupamientos:

- Cambio climático, calentamiento global y emisiones GEI.
- Enfoque de Sustentabilidad y Responsabilidad Social.
- Green Supply Chain Management.

3.1.1 Cambio climático, calentamiento global y emisiones GEI.

El *cambio climático* es una alteración en el estado del clima indetectable a partir de un cambio en el valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante un periodo prolongado, generalmente cifrado en decenios o bloques temporales más largos.

Desde su origen, el planeta ha estado en permanente cambio. Así lo evidencian, por ejemplo, las denominadas eras geológicas, con profundas transformaciones en la conformación del planeta, y la evolución de las especies desde que la vida apareció en la Tierra. Pero el rápido proceso de cambio climático que hoy presenciamos no tiene causa natural. El IPCC³ afirma que su origen está en la actividad humana, con una certidumbre científica mayor a 90%.

La principal actividad humana que ha causado el cambio climático, y que lo seguirá causando durante el presente siglo, es el consumo de combustibles fósiles, en particular petróleo y carbón, que emite dióxido de carbono (CO₂). El mecanismo mediante el cual el CO₂ y otros gases producen el calentamiento global se denomina *efecto invernadero*.

3.1.1.1 ¿Qué es el efecto invernadero y cuáles son sus principales consecuencias?

Casi la mitad de la radiación solar que llega a nuestra atmosfera penetra la supervise de la Tierra, mientras el resto es reflejado por la atmosfera misma y retornada al espacio o absorbida por gases y partículas de polvo. La energía solar que alcanza la superficie de la Tierra calienta el suelo y los océanos, que, a su vez, liberan calor en la forma de radiación infrarroja.

Los gases de efecto invernadero (GEI) que se encuentran en la atmosfera, como el dióxido de carbono, absorben parte de esta radiación producida por la Tierra y la envían en

³ Intergovernmental Panel on Climate Change - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

todas las direcciones (véase Ilustración 3 - El efecto invernadero). El efecto neto de este fenómeno es el calentamiento de la superficie del planeta a la temperatura actual.

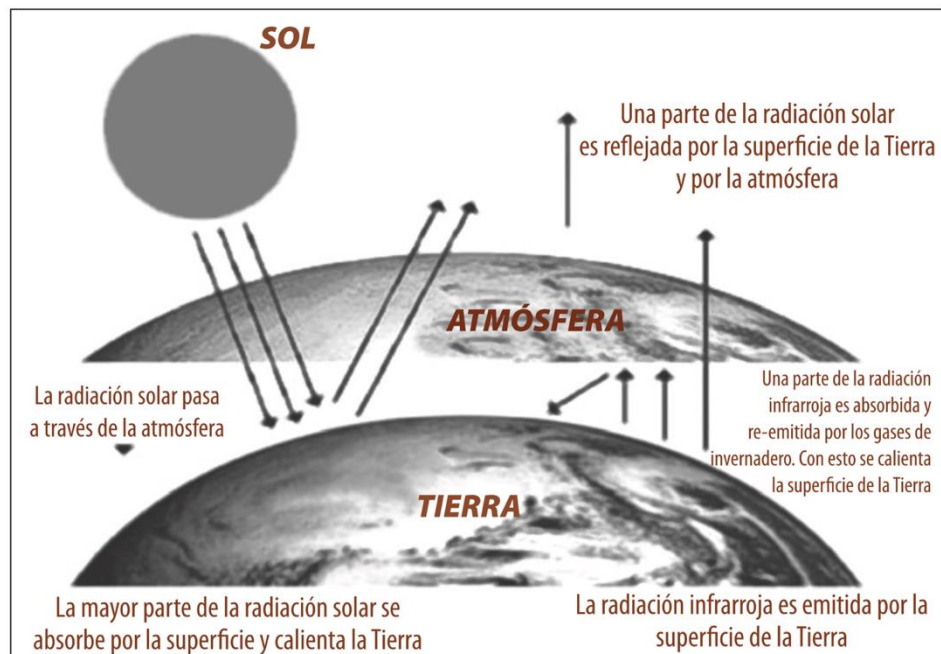


Ilustración 3 - El efecto invernadero – Fuente: Cambio climático: lo que está en juego

La existencia de CO₂ y otros GEI en la atmósfera se originó hace millones de años como parte del proceso de la formación y la evolución de la Tierra, un fenómeno que también se dio en otros planetas del sistema solar. Entre mayor sea la concentración de GEI mayor es la captura del calor, y viceversa. Nuestra atmósfera cuenta, precisamente, con una concentración justa de GEI para la existencia de la vida en la Tierra como hoy la conocemos.

Sin ningún GEI en la atmósfera nuestro planeta tendría una temperatura 30°C más fría o de 18°C bajo cero, lo que lo haría inhóspito para la vida. En contraste, si su concentración fuese muchísimo más alta, la temperatura podría llegar a extremos tales que hicieran de la Tierra un escenario no factible para la vida. Algo así como Venus, en donde la enorme cantidad de CO₂ en su atmósfera genera un fortísimo efecto invernadero que determina una temperatura que alcanza los 460°C.

3.1.1.2 ¿Cuáles son los otros gases de efecto invernadero?

El dióxido de carbono (CO₂) no es el único gas de efecto invernadero. Además del CO₂ los siete principales GEI son:

1. Metano (CH₄)
2. Óxido nitroso (N₂O)
3. Fluorocarbonados (CCL₂F₂)

4. Hidrofluorocarbonados (HFC)
5. Perfloroetano (C_2F_6)
6. Hexafloruro de azufre (SF_6)
7. Vapor de agua

Cada uno de los GEI tiene diversa capacidad de atrapar el calor solar que devuelve la Tierra en forma de radiación infrarroja. El vapor de agua es el más potente y en un día claro puede explicar hasta 65% del efecto invernadero. Sin embargo, la mayor parte no la producen los humanos, ni la podemos controlar directamente: cuando la temperatura sube, la evaporación y las concentraciones de vapor de agua aumentan automáticamente. Por eso, en las estrategias para enfrentar el cambio climático no está contemplado.

Después del vapor de agua, el CO_2 es el mayor causante del efecto invernadero producto de la acción humana, y explica aproximadamente 25% del mismo. Algunos GEI capturan la radiación mejor que otros, como es el caso de los fluorocarbonados, cuya concentración en la atmósfera es relativamente baja, pero cuyo poder es relativamente mayor que otros GEI.

3.1.1.3 ¿Cuáles son las principales fuentes humanas de los gases de efecto invernadero?

Las concentraciones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado considerablemente desde mediados del siglo dieciocho, época del inicio de la revolución industrial, como consecuencia de la acción humana (origen antropogénico, en el lenguaje científico).

El CO_2 es el gas de efecto invernadero de origen antropogénico que más ha contribuido al calentamiento global, y se produce a consecuencia del consumo de los combustibles fósiles y de la deforestación: los árboles y las plantas que componen los bosques contienen carbono; al quemarse, que es la forma más usual de deforestación, o descomponerse después de que han sido talados, emiten CO_2 .

Las emisiones de metano se producen principalmente a consecuencia de diversas actividades agropecuarias, como el cultivo del arroz y la cría del ganado (la emisión producida por el proceso digestivo).

Las emisiones de óxido nitroso se derivan principalmente del uso de agroquímicos en la agricultura. Si bien el CO_2 es un GEI de menor potencia que el metano, el óxido nitroso o los fluorocarbonados, su abundancia relativa en la atmósfera y su incremento exponencial en los últimos cincuenta años explican por qué es el principal responsable del incremento de la temperatura.

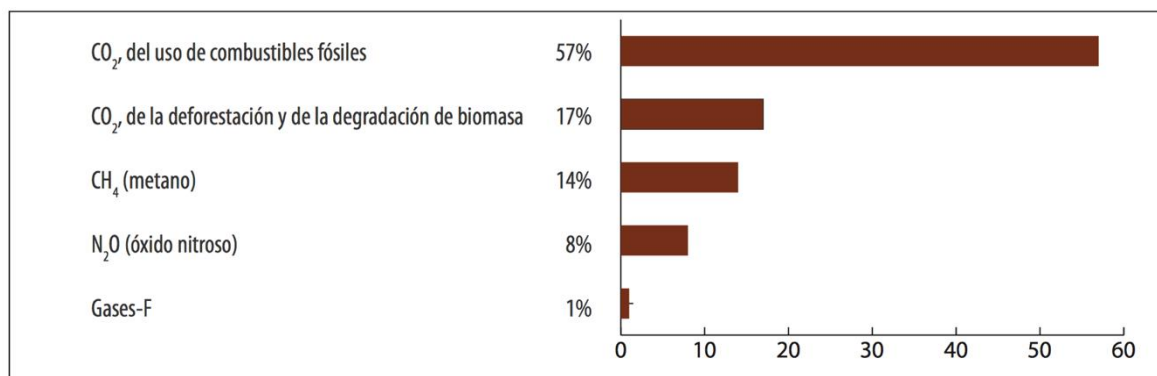


Ilustración 4 - Parte proporcional que representan diferentes GEI antropogénicos. Fuente: IPCC, 2007

3.2 Enfoque de sustentabilidad y Responsabilidad Social

3.2.1 Sustentabilidad

La palabra sustentabilidad se proclama por primera vez en el Informe Brundtland de la ONU el cual indica que *“sustentabilidad es el desarrollo humano que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*. Siguiendo a Elkington, se puede indicar que los tres pilares de la sustentabilidad son el económico, el ambiental y el social. El desarrollo económico será sustentable si respeta al medio ambiente y la equidad social. En relación con el ambiente, se consideran problemas de la ética ambiental como el calentamiento global, el agujero de ozono, el cuidado del suelo, del agua y de otros recursos naturales, procurando proteger el medio ambiente y optimizar el uso de recursos no renovables. Y en referencia al aspecto social de la sustentabilidad es cada vez más importante el concepto de la Responsabilidad Social, tema que será tratado con posterioridad.

Hubo un largo camino de diferentes concepciones hasta llegar a la definición de sustentabilidad realizada por la ONU y a la concepción de las tres dimensiones de Elkington. El aporte de distintas disciplinas y de diversas áreas fueron moldeando los aspectos clave relacionados con el término para lograr construirlo. Autores como Salas-Zapata⁴ sostienen que está emergiendo una ciencia de la sustentabilidad de carácter transdisciplinario con objeto de estudio propio, el cual podría definirse como *“la resiliencia socioecológica de los sistemas”* o *“la integración equilibrada de varios sistemas”*, aclarando que el desarrollo epistemológico en este campo es incipiente. Estos autores proponen una figura que muestra la transdisciplinariedad del término que se reproduce en la ilustración 5 - Transdisciplinas de la ciencia de la sustentabilidad. Fuente: Salas - Zapata (2011, p 702).

⁴ Salas-Zapata, Walter; Ríos-Osorio, Leonardo y Álvarez-Del Castillo, Javier. La ciencia emergente de la Sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia (2011).

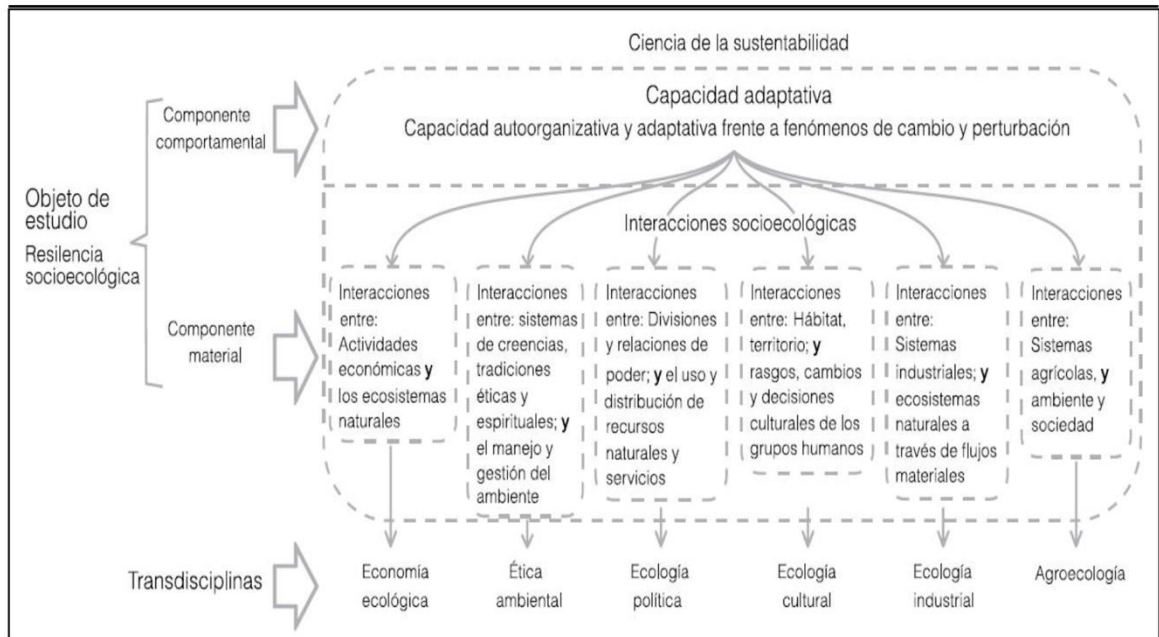


Ilustración 5 - Transdisciplinas de la ciencia de la sustentabilidad. Fuente: Salas - Zapata (2011, p 702)

Entre los términos que aportaron las distintas disciplinas y áreas, se puede mencionar el concepto de “economía ecológica” que surge a partir de los años cincuenta como un campo de estudio transdisciplinar que hace referencia a la ciencia de la gestión de la sustentabilidad o al estudio o valoración de esta; lo que en economía clásica se denomina externalidades.

Otro concepto relacionado con la sustentabilidad es el de “economía verde”, acuñado por primera vez en un informe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), haciendo referencia al aumento del bienestar del ser humano a medida que disminuye la emisión de carbono y hay un uso eficiente de los recursos. Esta concepción se ve muy ligada a la dimensión del ambiente.

También se conocen términos como “ecología industrial” que se relaciona con la idea que en el ámbito industrial los residuos de una empresa son insumos de otras, por lo que podría existir un sistema productivo basado en leyes ecológicas. Este término hace referencia a un sector económico particular (la industria).

Por último, se puede señalar otro concepto relacionado cual es el de “ecoeficiencia” que fue descrito por el Consejo Mundial para el Desarrollo Sostenible en el año 1992 a través de la implementación de siete estrategias relacionadas con la sustentabilidad, las mismas son:

1. Disminuir la intensidad material de los bienes y servicios.
2. Disminuir la intensidad de energía requerida.
3. Disminuir la eliminación de sustancias tóxicas.
4. Mejorar la reciclabilidad de los materiales.

5. Maximizar el uso sustentable de los recursos renovables.
6. Extender de la vida útil de los productos.
7. Aumentar la intensidad de la variable “servicio” en bienes y servicio.

Con esta breve descripción se puede avizorar la injerencia de distintas disciplinas, sectores, áreas y abordajes que ha tenido el concepto desde sus orígenes.

3.2.2 Responsabilidad Social

La RSE (Responsabilidad Social Empresaria) es el proceso por el cual las empresas negocian su rol en la sociedad, lo que implica que es la sociedad en su conjunto (con todos sus actores: clientes, recursos humanos, proveedores, distribuidores y otros) quien terminan decidiendo si una organización es o no socialmente responsable.

El nacimiento del término también puede ubicarse dentro de una nueva dimensión empresarial preocupada por el concepto de sustentabilidad y, fundamentalmente, marcando un cambio de paradigma con relación a la teoría económica de la empresa que argumentaba que la única responsabilidad de esta era obtener ganancias. La RSE es un comportamiento por el cual las empresas asumen voluntariamente las externalidades producidas por su accionar.

Por su parte, la Norma ISO 26000 ha realizado un intento de definición amplia al indicar que la RSE es la “[...] responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades (productos, servicios y procesos) ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente que:

- contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad;
- tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas;
- cumpla con la legislación; y
- esté integrada en toda la organización y se lleve a la práctica en sus relaciones.”

En la filosofía que subyace a esta norma se entiende que la responsabilidad de la empresa debe extenderse a contemplar los impactos que generan sus decisiones y actividades en la sociedad y el medioambiente, a través de un comportamiento transparente y ético. Según Drucker “la sociedad del conocimiento requiere organizaciones basadas en la responsabilidad. Para ello las organizaciones necesitan ser responsables por el límite de su poder, es decir, hasta donde cesan los efectos de sus acciones para poder ser legitimadas por la sociedad”⁵

Pero tanto como el concepto marco de sustentabilidad, la RSE posee diferentes acepciones al ser un término amplio y caracterizado por distintos abordajes. Al respecto,

⁵ Drucker, Peter. Post-Capitalist Society (1993, p.8).

Garriga y Melé⁶ realizan un análisis acerca de la gran cantidad de teorías sobre la RSE, a las cuales finalizan agrupándolas en cuatro tipos:

Teorías de carácter político: plantean el uso responsable del poder de los negocios en el ámbito de la política. Los enfoques son el constitucionalismo corporativo (Davis), la teoría del contrato social (Donaldson y Dunfee) y la ciudadanía corporativa o de negocios (Wood y Lodgson, Andriof y McIntosh, Matten y Crane).

Teorías instrumentales: se centran en los beneficios económicos del comportamiento socialmente responsable. Reconocen enfoques como la maximización del valor para el accionista (Friedman, Jensen), las estrategias de ventajas competitivas (Porter y Kramer, Hart, Litz, Prahalad y Hammond, Hart y Christensen, Prahalad) y los relacionados con el marketing (Varadarajan y Menon, Murray y Montanari).

Teorías sobre ética y moral en los negocios: conciben la RSE como un “deber ser” relacionado con el respeto de los derechos humanos, los derechos de los trabajadores, la protección del medioambiente, el compromiso con un desarrollo sustentable y otros, a través de los enfoques de la teoría de los grupos de interés (Freeman, Evan y Freeman, Donaldson y Preston, Freeman y Phillips, Phillips et al.), los principios universales (*Global Sullivan Principles*, Pacto Global), el desarrollo sustentable (Informe Brundtland, Gladwin y Kennelly) y el bien común (Alford y Naughton, Melé, Kaku).

Teorías integradoras: ven a la RSE como el deseo de integrar diversas demandas sociales a través de ámbitos como la gestión de problemas (Sethi, Ackerman, Jones, Vogel, Wartick y Mahon), la responsabilidad pública (Preston y Post), la gestión de los *stakeholders* (Mitchell et al., Agle y Mitchell, Rowley) y el desempeño social corporativo (Carroll, Wartick y Cochran, Wood, Awanson).

Cada una de estas teorías es válida e integra un punto de vista diferente de la RSE pero de su lectura puede intuirse la desagregación en el tratamiento del tema y la falta de uniformidad en su concepción. Pero, más allá de eso, existe una creciente cantidad de estudios teóricos que promulgan la incorporación de la RSE en los objetivos de la empresa de manera equilibrada. Al respecto, Porter y Kramer⁷ advierten que en muchas ocasiones la RSE se inserta de manera fragmentada y separada de la estrategia principal de la empresa, opacando así su potencial. Por el contrario, si se contemplara a la RSE de manera estratégica podría convertirse en fuente de ventaja competitiva, al mismo tiempo que beneficiaría a la sociedad y al medio ambiente.

⁶ Garriga, Elisabet y Melé, Domènec. Corporate social responsibility theories: mapping the territory (2004).

⁷ Porter, Michael y Kramer, Mark. Strategy and Society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility (2006).

3.3 Sustainable Supply Chain Management (SSCM)

El concepto de sustentabilidad se ha ampliado de la organización para abarcar también a la cadena de suministros, naciendo el término específico de *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) el cual debe incluir los parámetros de la sustentabilidad en el marco general de SCM. El primer documento sobre este tema se atribuye a New⁸, quien sostuvo que la gestión de la cadena de suministros en la sociedad industrial debe considerar explícitamente las implicancias éticas, políticas y económicas. El rendimiento de la SCM debe medirse no sólo por los beneficios sino también por el impacto de la cadena sobre los sistemas ecológicos y sociales.

Carter y Rogers⁹ propusieron un modelo y definieron a la SSCM como "la integración estratégica transparente y el logro de objetivos sociales, ambientales y económicos de la organización en la coordinación sistemática de los procesos de negocio entre organizaciones clave para la mejora a largo plazo del desempeño económico de la empresa y de su cadena de suministros".

Por su parte, Ramudhin *et al.*¹⁰ adoptó esta definición y propuso un marco más específico para la SCM que incorpora las tres dimensiones de la sustentabilidad. Según este autor, la dimensión económica se tiene en cuenta al minimizar el costo total de logística o al maximizar la ganancia sobre las diferentes actividades de la cadena (compras, producción, almacenamiento, distribución, reciclaje, etc.). La sustentabilidad ambiental significa que los daños ambientales permanentes no deben ser permitidos y que se debe cumplir con las regulaciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La dimensión social incluye como objetivos la reducción del ruido, de la congestión del tráfico, del estrés y mejorar el nivel y la calidad de vida de las comunidades en torno a la SCM. El enfoque de este autor se resume en la figura a continuación.

⁸New, Stephen. The scope of supply chain management research (1997).

⁹Carter, Craig y Rogers, Dale. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory (2008).

¹⁰Ramudhin, Amar; Chaabane, Amin y Paquet, Marc. Carbon market sensitive sustainable supply chain network design (2010).

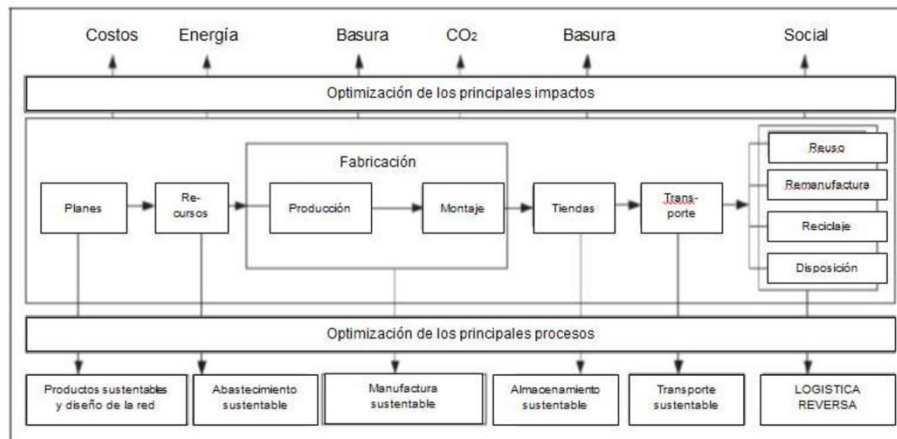


Ilustración 6: SCM y las tres dimensiones de la sustentabilidad. Fuente: Ramudhin et al. (2010, p.35)

3.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del siguiente trabajo en la empresa Dul-Ce se realizará a través de la metodología GHG Protocol Alcance 3. La aplicación de la metodología consiste de cuatro pasos:

- Determinación de los objetivos del inventario.
- Identificación de los límites del inventario.
- Variables a analizar.
- Estimación de las emisiones de las fuentes dentro de los límites del inventario.
- Presentación de resultados.

3.4.1 Determinación de los objetivos del inventario

Definir un indicador de sustentabilidad para incorporar como objetivo divisional de logística, cumpliendo así con los lineamientos de los principales stakeholders.

Como objetivos secundarios se busca lograr:

- Obtener un set de indicadores sustentables del transporte de producto terminado.
- Estandarizar la metodología de cálculo a utilizar.
- Proponer estrategias sustentables de acción.

Para poder calcular el inventario es necesario poder obtener de cada unidad de transporte de Dul-Ce:

- Emisiones directas.
- Emisiones por la generación de residuos (emisiones indirectas).

A través de las mismas se obtendrán:

- Emisiones totales de GEI.
- Indicadores logísticos por impacto ambiental.
- Indicadores logísticos por desempeño ambiental.

3.4.2 Identificación de los límites del inventario

Existen dos tipos de límites que deben ser considerados en el inventario de GEI:

- a) Límites organizacionales: Los límites organizacionales reflejan la propiedad o control de las operaciones de la empresa y su estructura legal.
- b) Límites Operacionales: Los límites operacionales definen las fuentes de emisiones que necesitan ser incluidas para satisfacer los objetivos del inventario.

Las emisiones pueden ser clasificadas en tres grupos:

- Alcance 1 (emisiones directas),
- Alcance 2 (emisiones indirectas provenientes de la generación y compra de la energía eléctrica utilizada por la compañía) y,
- Alcance 3 (otras emisiones indirectas) usando el enfoque elegido bajo los límites organizacionales (propiedad o control).

Estos tres alcances definen los límites operacionales de un inventario.

Lo que define el alcance no es el proceso causante de la emisión por sí mismo, sino más bien el control o propiedad que se tengan sobre el proceso/equipo/operación que producen las emisiones basados en los límites organizacionales que se establecieron para el desarrollo del inventario.

Por ejemplo, el empleo de electricidad o vapor comprado para los procesos de la empresa que reporta deberán ser reportados dentro del Alcance 2, debido a que la electricidad proviene de fuentes fuera de la propiedad y del control de la empresa. Sin embargo, si la electricidad es generada dentro de la propiedad y forma parte del control de la compañía, las emisiones deberán ser reportadas dentro del Alcance 1, y no se reportan emisiones Alcance 2 debidas a su uso.

En Dul-Ce se trabajará a través del Alcance 3, es decir otras emisiones indirectas. El Alcance 3 es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren de fuentes que no son propiedad ni controladas por la empresa.

En el caso de Dul-Ce el transporte de producto terminado a los clientes es a través de la contratación de fletes, quiere decir que no son de su propiedad, pero si son los que pueden gestionar para optimizar el transporte y reducir su emisión de gases de efecto invernadero.

3.4.3 Variables a analizar

Para el cálculo del inventario GEI se tendrán en cuenta las siguientes variables, las cuales podríamos nombrar variables de aspecto ambiental, todas estas variables tendrán un impacto ambiental como fuentes de emisiones GEI.

Podemos definir al aspecto ambiental como todo elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Mientras que impacto ambiental es cualquier cambio en el medio ambiente, adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Las variables a analizar serán presentadas en la siguiente tabla:

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Consumo de combustible	Agotamiento de recursos
Consumo de aceite	Agotamiento de recursos
Generación de GEI	Contaminación del aire/Cambio climático
Generación de aceite usado	Contaminación de suelo/agua
Compra de batería	Agotamiento de recursos
Generación de batería usada	Contaminación de suelo/agua
Uso de agua por lavado del vehículo	Agotamiento de recursos
Generación de líquidos sucios	Contaminación de suelo/agua
Generación de GEI por fría (AA- Refrigeración)	Contaminación del aire/Cambio climático
Consumo de cubiertas	Agotamiento de recursos
Generación de cubiertas usadas	Contaminación de suelo/aire/agua

Tabla 1-Aspectos e impactos ambientales del inventario que son fuentes de Emisiones GEI – Fuente: Elaboración propia

Una vez definida las variables a analizar se procederá a definir los indicadores que expresan los impactos de la actividad Logística en Dul-Ce, los mismos se presentarán a continuación.

3.4.4 Estimación de las emisiones de las fuentes dentro de los límites del inventario

3.4.4.1 Definición de indicadores que expresan los impactos de la actividad Logística

A continuación se presentan los indicadores sustentables logísticos que se incluirán en un tablero y sus ecuaciones de cálculo.

$$\text{Eficiencia GEI (\%)} = \frac{\text{Emisiones GEI necesarias (t CO}_2 \text{ eq)}}{\text{Emisiones GEI totales (t CO}_2 \text{ eq)}}$$

3.4.4.1.1 Indicadores Logísticos por Impacto Ambiental

Emisiones GEI necesarias (t CO₂ eq)

$$= \text{Emisiones GEI totales} \times \text{Ocupación de bodega del camión}$$

Emisiones GEI totales (t CO₂ eq)

$$\begin{aligned} &= \text{Emisiones GEI por uso de combustible} \\ &+ \text{Emisiones GEI por uso de aceite, agua y neumático} \\ &+ \text{Emisiones GEI por uso de refrigerante} \end{aligned}$$

Emisiones GEI por uso de combustible (t CO₂ eq)

$$= \text{Combustible total utilizado} \times \text{Factor emisión GEI Combustible}^{11}$$

Combustible total utilizado (lts)

$$= \text{Cantidad kms recorridos}$$

$$\times \text{Consumo de combustible en litros por km en función del tipo de unidad utilizada}^{12}$$

Emisiones GEI por uso de aceite, agua y neumático (t CO₂ eq)

$$= \text{Km normales realizados} \times \text{Factor emisión GEI de aceite, agua y neumático}$$

¹¹ Factores de emisión del Ministerio de Energía y Minería
(<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2311>)
(<http://estadisticas.ambiente.gob.ar/archivos/web/Indicadores/file/multisitio/fichas/3er2015/37%20Emisiones%20Totales%20de%20Gases%20de%20Efecto%20Invernadero%202015.pdf>)

¹² Unidad Mayor y Menor

Emisiones GEI por uso de refrigerante (t CO₂ eq)

*= (Combustible refrigeración utilizado x Factor emisión GEI de combustible)
+ Emisión gas refrigerante utilizado*

Ocupación de bodega del camión (%) = $\frac{\text{Carga promedio ponderada}}{\text{Capacidad promedio ponderada}}$

Carga promedio ponderada

= $\frac{\text{precio Viaje}_1 \times \text{m}^3 \text{ de carga Viaje}_1 + \text{precio Viaje}_2 \times \text{m}^3 \text{ de carga Viaje}_2 + \dots + \text{precio Viaje}_n \times \text{m}^3 \text{ de carga Viaje}_n}{\sum \text{Precio viajes totales}}$

Capacidad promedio ponderada

= $\frac{\text{precio Viaje}_1 \times \text{m}^3 \text{ de cap. de carga Viaje}_1 + \text{precio Viaje}_2 \times \text{m}^3 \text{ de cap. de carga Viaje}_2 + \dots + \text{precio Viaje}_n \times \text{m}^3 \text{ de cap. de carga Viaje}_n}{\sum \text{Precio viajes totales}}$

3.4.4.1.2 Indicadores Logísticos por Desempeño Ambiental

Emisiones GEI por bulto transportado (kg CO₂ eq / bulto)

= Emisiones totales GEI x 1000 / Bultos totales cargados

Emisiones GEI por kg transportado (kg CO₂ eq / kg de mercadería)

= Emisiones totales GEI x 1000 / Pesos total cargado

Emisiones GEI por Km recorrido (kg CO₂ eq / km)

= Emisiones totales GEI x 1000 / Distancia total recorrida

Emisiones GEI útiles (t CO₂ eq)¹³

= Emisiones totales GEI x Promedio ponderado de ocupación de bodega total

Emisiones GEI evitables (t CO₂ eq)¹⁴

= Emisiones totales GEI – GEI útiles

¹³ Emisiones GEI útiles: son las necesarias para el movimiento del producto final

¹⁴ Emisiones GEI evitables: son las que se pueden disminuir siendo más eficiente.

3.4.4.2 Relevamiento de información para el cálculo de los indicadores

Para la estimación de las emisiones se debió recolectar los siguientes datos del sistema transaccional de la empresa:

- Origen del viaje
- Destino del viaje
- Mes del viaje
- Bultos cargados
- Kg cargados
- Km normales
- Clasificación unidad de transporte:
 - Unidad menor refrigerada
 - Unidad menor
 - Unidad mayor refrigerada
 - Unidad mayor

Es importante realizar esta clasificación de la unidad de transporte en función de las unidades de transporte que son contratadas por la empresa son distintos los factores de emisión GEI que se utilizan para los cálculos.

La clasificación llevada adelante fue la siguiente:

Tipo De Unidad	Clasif. Unidad	Cubiertas
Balancín Refrig	Unidad Menor Refrigerada	10
Balancín Seco	Unidad Menor	10
Camioneta	Unidad Menor	4
Camioneta Refrig	Unidad Menor Refrigerada	4
Chasis Liviano	Unidad Menor	6
Chasis Liviano Refrig	Unidad Menor Refrigerada	6
Chasis Liviano Courtain Sider	Unidad Menor	6
Chasis Liviano Furgón	Unidad Menor	6
Chasis Plat. Hid. Refrig	Unidad Menor Refrigerada	6
Chasis Refrigerado	Unidad Menor Refrigerada	6
Chasis Seco	Unidad Menor	6
Equipo Seco	Unidad Mayor	18
Semi Refrigerado	Unidad Mayor Refrigerada	18
Semi Seco	Unidad Mayor	18

Tabla 2-Clasificación de unidades de transporte – Fuente: Elaboración propia

Luego del relevamiento de los datos brindados por el sistema transaccional y la clasificación de las unidades se realizó un relevamiento a 15 empresas de transporte a través de correos electrónicos de los siguientes datos:

- Consumo de aceite de las unidades en litros.
- Cambio de neumático en función de la cantidad de kilómetros.
- Frecuencia de lavado de las unidades de transporte en función de litros de agua.
- Consumo de combustible y uso de gas refrigerante de los equipos de frío de las unidades refrigeradas en función de litros de combustible.

El correo enviado a las empresas de transporte para su relevamiento fue el siguiente:

Asunto: Solicitud de información

Estimados buenas tardes.-
 Estamos con una presentación y necesitamos con esta información que nos puedan brindar referida a transporte.-

Semi y Equipo Seco	Respuesta de Transporte
Consumo de combustible en Litros por Km	
Consumo de Aceite en litros (Cambio cada cuantos Km)	
Cambio de Neumáticos (Cada cuantos Km)	
Frecuencia de Lavado	
Cantidad aproximada de Litros de agua por lavado	
Semi Refrigerado	Respuesta de Transporte
Consumo de combustible en Litros por Km	
Consumo de Aceite en litros (Cambio cada cuantos Km)	
Cambio de Neumáticos (Cada cuantos Km)	
Frecuencia de Lavado	
Cantidad aproximada de Litros de agua por lavado	
Equipo de Frío (Consumo de Combustible y Gas Refrigerante)	
Tipo de Gas Refrigerante utilizado	

Aguardo retorno lo mas pronto posible
 Desde ya muchas gracias
 saludos!

Ilustración 7 - Correo electrónico de relevamiento de información a las empresas de transporte – Fuente: Correo electrónico de la empresa

A través de los relevamientos realizados a las empresas de transporte se procedió a incluir los factores de emisión de GEI de cada Aspecto Ambiental relevado involucrado en el alcance, los mismos fueron los siguientes, los cuales se utilizan para el cálculo de los indicadores:

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo del tablero de indicadores sustentables logísticos que se desarrolló.

3.5.1 Indicadores Logísticos de Sustentabilidad Año 2016



Ilustración 9 - Indicadores sustentables logísticos generales 2016 - Fuente: Elaboración propia

3.5.1.1 Indicadores Logísticos por Impacto Ambiental Año 2016

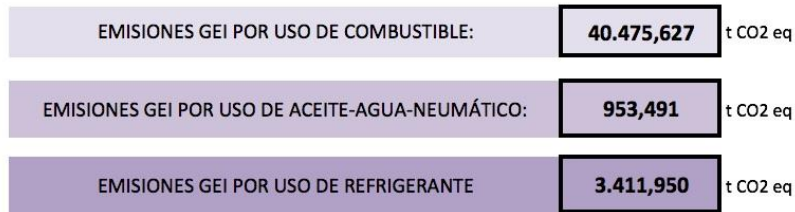


Ilustración 10 - Clasificación de indicadores logísticos por impacto ambiental 2016 - Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades	Porcentaje
EMISIONES GEI POR USO DE COMBUSTIBLE:	40475,627	t CO2 eq	90,3%
EMISIONES GEI POR USO DE ACEITE-AGUA-NEUMÁTICO:	953,491	t CO2 eq	2,1%
EMISIONES GEI POR USO DE REFRIGERANTE	3411,950	t CO2 eq	7,6%

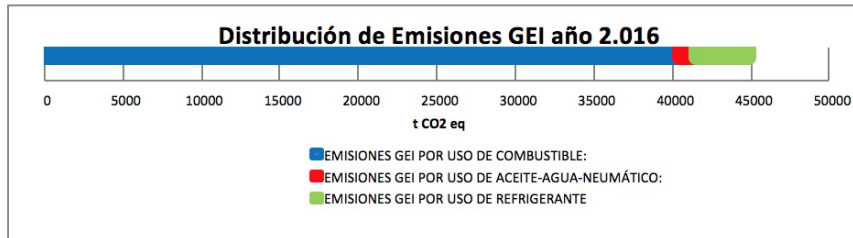


Ilustración 11 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de impacto ambiental año 2016 – Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2 Indicadores Logísticos por Desempeño Ambiental Año 2016

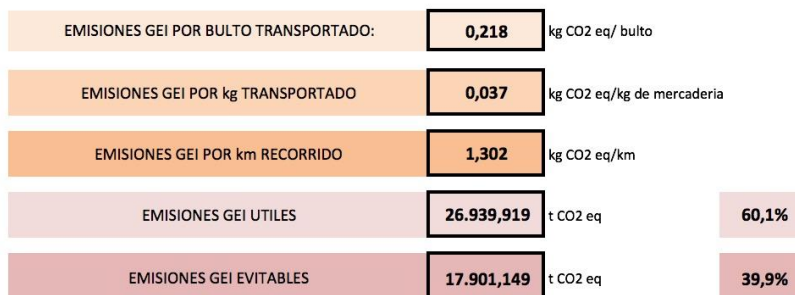


Ilustración 12 - Clasificación de indicadores logísticos por desempeño ambiental 2016 – Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades
EMISIONES GEI POR BULTO	0,218	t CO2 eq
EMISIONES GEI POR kg TRANSPORTADO	0,037	t CO2 eq
EMISIONES GEI POR km RECORRIDO	1,302	t CO2 eq

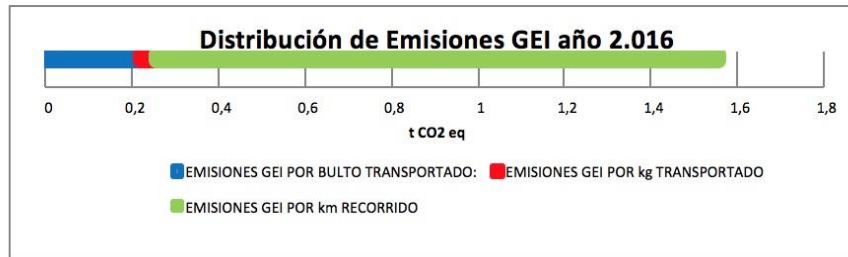


Ilustración 13 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de desempeño ambiental año 2016 – Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades	Porcentaje
EMISIONES GEI UTILES	26939,919	t CO2 eq	60,1%
EMISIONES GEI EVITABLES	17901,149	t CO2 eq	39,9%

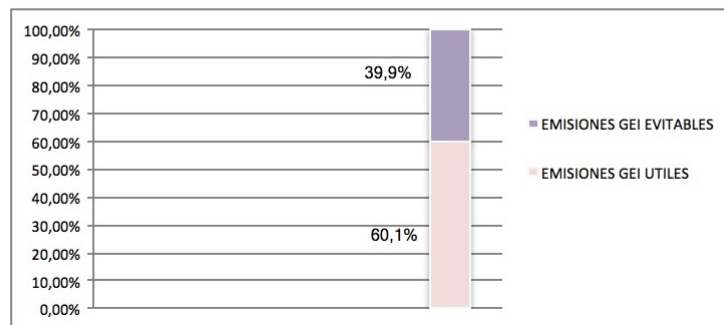


Ilustración 14 - Gráfico de distribución de emisiones GEI evitable vs. útiles año 2016 – Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Indicadores Logísticos de Sustentabilidad Año 2017

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA:	33.593.198 km	EMISIONES TOTALES DE GEI	43.858 t CO2 eq	AÑO	2.017
BULTOS CARGADOS:	202.422.111 BU	EMISIONES GEI	0,0357 t CO2 eq/tn transportada		
PESO CARGADO:	1.227.224.580 kg				

Ilustración 15 - Indicadores sustentables logísticos generales 2017 - Fuente: Elaboración propia

3.5.2.1 Indicadores Logísticos por Impacto Ambiental Año 2017

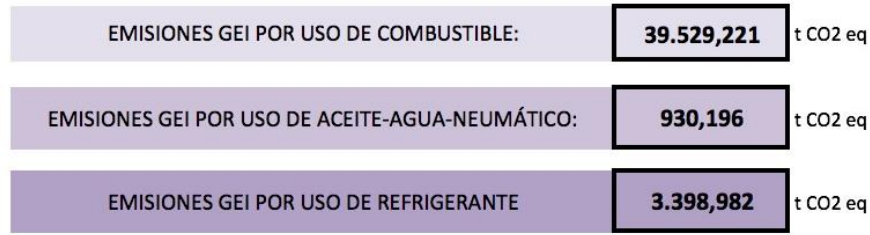


Ilustración 16 - Clasificación de indicadores logísticos por impacto ambiental 2017 - Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades	Porcentaje
EMISIONES GEI POR USO DE COMBUSTIBLE:	39529,221	t CO2 eq	90,1%
EMISIONES GEI POR USO DE ACEITE-AGUA-NEUMÁTICO:	930,196	t CO2 eq	2,1%
EMISIONES GEI POR USO DE REFRIGERANTE	3398,982	t CO2 eq	7,7%

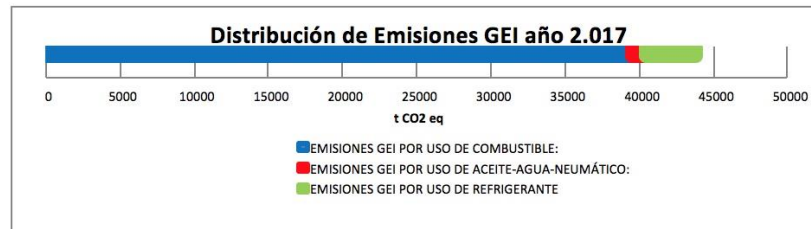


Ilustración 17 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de impacto ambiental año 2017 – Fuente: Elaboración propia

3.5.2.2 Indicadores Logísticos por Desempeño Ambiental Año 2017

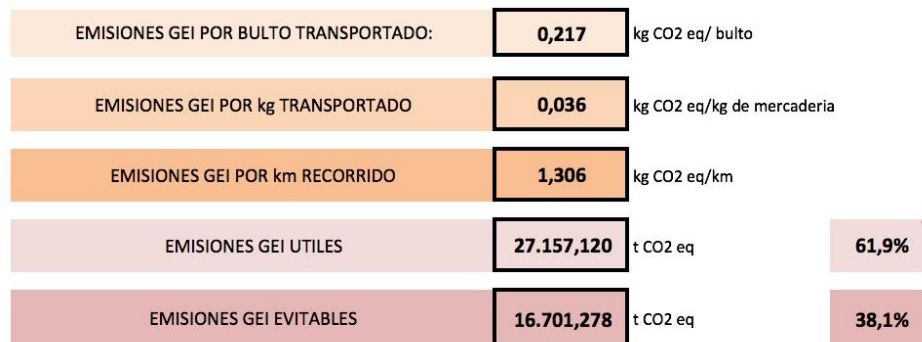


Ilustración 18 - Clasificación de indicadores logísticos por desempeño ambiental 2017 – Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades
EMISIONES GEI POR BULTO	0,217	t CO2 eq
EMISIONES GEI POR kg TRANSPORTADO	0,036	t CO2 eq
EMISIONES GEI POR km RECORRIDO	1,306	t CO2 eq

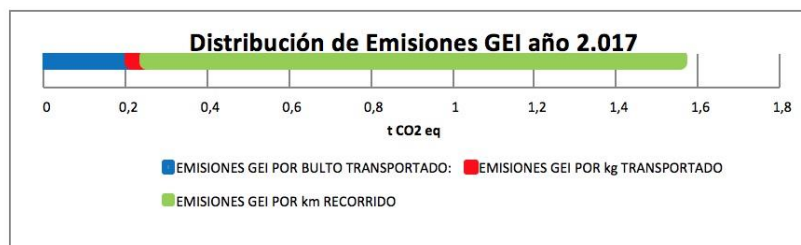


Ilustración 19 - Gráfico de distribución de emisiones GEI de desempeño ambiental año 2017 – Fuente: Elaboración propia

Proceso	Cantidad	Unidades	Porcentaje
EMISIONES GEI UTILES	27157,120	t CO2 eq	61,9%
EMISIONES GEI EVITABLES	16701,278	t CO2 eq	38,1%

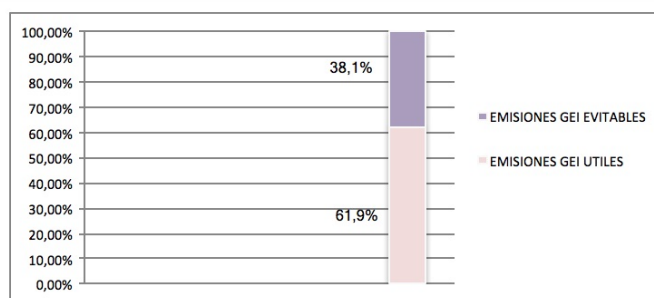


Ilustración 20-Gráfico de distribución de emisiones GEI evitable vs. útiles año 2017 – Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Análisis de resultados

En 2016 se tuvieron en total 44.841 tn CO₂ eq, mientras que en el 2017 se tuvieron 43.858 tn CO₂ eq, teniendo una diferencia de 983 tn CO₂ eq en 2017 respecto al 2016.

A continuación se presenta un comparativo mes a mes de las emisiones GEI 2016 vs 2017.

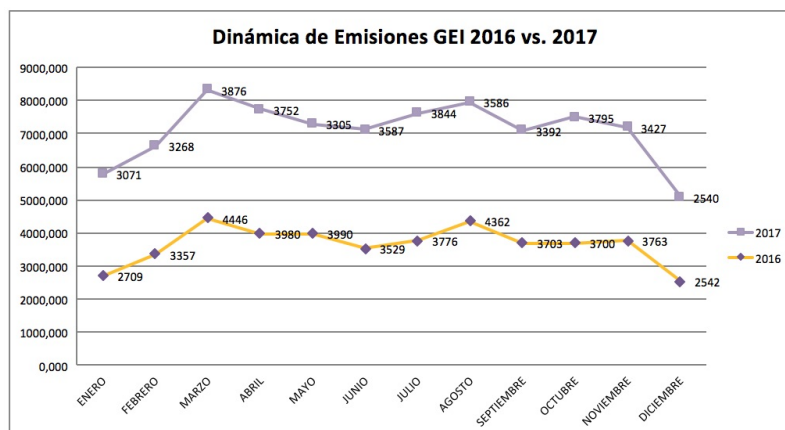


Ilustración 21 - Gráfico de la dinámica de emisiones GEI 2016 vs. 2017

A continuación para poder contar con una mayor interpretación de lo que equivalen las tn de CO₂ equivalente se presentan los siguiente indicadores comparativos:

INDICADORES COMPARATIVOS		
Las emisiones de GEI del año	2.016	equivalen a:
1) un volumen de bodega de	25.635.639	m3
2) al volumen de bodega de	291.314	camiones tipo equipo seco de 88 m3.
3) a un edificio de 10.000 m2 de base (1 manzana) y	2.564	m de altura.

Ilustración 22- Indicadores comparativos emisiones GEI 2016 – Fuente: Elaboración propia

INDICADORES COMPARATIVOS		
Las emisiones de GEI del año	2.017	equivalen a:
1) un volumen de bodega de	25.073.846	m3
2) al volumen de bodega de	284.930	camiones tipo equipo seco de 88 m3.
3) a un edificio de 10.000 m2 de base (1 manzana) y	2.507	m de altura.

Ilustración 23- Indicadores comparativos emisiones GEI 2017– Fuente: Elaboración propia

3.5.3.1 Justificación de indicador sustentable divisional

El indicador que se incorporará como objetivo divisional de sustentabilidad con una ponderación del 5% en el bono de desempeño de Logística de Dul-Ce será **Eficiencia GEI (%)**.

$$Eficiencia\ GEI\ (\%) = \frac{Emisiones\ GEI\ necesarias(t\ CO2\ eq)}{Emisiones\ GEI\ totales(t\ CO2\ eq)}$$

Se utilizará este indicador ya que apunta a la optimización en la ocupación de bodega del camión, se puede concluir que las variables que influyen en las emisiones de

GEI son diversas, el tipo de combustible, el método de transporte, el uso eficiente de las unidades, el mix de productos transportados, entre otros. Cuanto más eficiente es el uso de los vehículos, procurando mantener tasas de ocupación elevadas, menos energía se consume y menos contaminación se genera por toneladas de mercancías y kilómetros recorridos.

En conjunto con el área Logística y de Sustentabilidad consideramos que este es el indicador más justo a utilizar, ya que aquí no ingresa la variable del mix de productos que son transportados por la empresa, esto quiere decir que si un año a otro los productos vendidos son más livianos que el anterior pero el movimiento de los camiones fue más eficiente y se ocupó mejor la ocupación de bodega el indicador total de Emisiones GEI puede llegar a dar mayor solamente porque se movieron productos más livianos y esto afectaría de manera negativa al bono de desempeño de los empleados por más que realizaron un excelente trabajo. Al medir la eficiencia GEI estamos midiendo que tan buenos son en logística logrando los resultados optimizando el uso de los recursos, sin que ingresen variables exógenas a la operación como ser la venta de los productos.

Igualmente se tienen en cuenta todos los indicadores sustentables para seguir un tablero sustentable que se utiliza para la definición de acciones a tomar en los planes de sustentabilidad.

Para definir en 2018 el objetivo divisional de Eficiencia GEI en función de los cálculos se convocó al equipo de Logística para definir el objetivo de optimización del indicador de Eficiencia GEI (%) y se comunicó a la gerencia de Sustentabilidad Corporativo lo siguiente:

OBJETIVO DIVISIONAL: *Reducción de emisiones GEI– Medido en % de indicador de Eficiencia GEI al 31/12/2018. Piso: 61,92% - Target: 62,50% - Desafiante: 63,812%*

Ponderación objetivo divisional: 5%

Consideraciones del objetivo divisional: El objetivo divisional de sustentabilidad tienen una relación directa con el indicador de ocupación de bodega, por lo tanto es imprescindible trabajar en mejorar el mismo para que repercuta en eficiencia GEI.

COMPETENCIAS: Bajo el marco de la nueva filosofía corporativa, se han redefinido las nuevas competencias de Dul-Ce, las cuales incluyen la perspectiva de la sustentabilidad.

PLAN DE DESARROLLO: Se sugiere incorporar en los planes individuales, aquellas acciones relacionadas con los descriptores de los comportamientos de las competencias a desarrollar, considerando parámetros de sustentabilidad.

3.6 ESTRATEGIAS SUSTENTABLES DE ACCIÓN

Como paso a seguir se recomienda a la empresa Dul-Ce definir un plan de reducción de emisiones CO₂, a continuación, se presentarán los puntos que la empresa debe seguir en función del cálculo de la huella de carbono y la definición de los indicadores sustentables.

Por último, se recomendarán también medidas para reducir la huella de carbono y aumentar así la Eficiencia GEI.

3.6.1 Plan de reducción de emisiones CO₂

El plan de reducción permitirá a la empresa reducir sus emisiones de CO₂ y, por tanto, sus costes operativos asociados al consumo de energía y al transporte.

Los pasos para la puesta en marcha de un Plan de Reducción de Huella de Carbono son:

3.6.1.1 Calcular la huella de carbono

La pregunta que aquí la empresa se debe realizar es *¿De qué cantidad de GEI soy responsable?*. La huella de carbono es el primer paso para la elaboración del plan, nos da información del punto de partida a partir del cual tomar acciones.

Este paso fue la parte central del trabajo, el punto inicial, del cual se desarrolló con anterioridad y nos pudo dar como resultado que en 2016 se tuvieron en total 44.841 tn CO₂ eq, mientras que en el 2017 se tuvieron 43.858 tn CO₂ eq.

3.6.1.2 Identificar oportunidades de reducción

La pregunta que la empresa se debe realizar es *¿Cómo puedo reducir mis emisiones GEI?*.

Una vez realizado el ejercicio de cálculo de huella de carbono la empresa conoce las principales actividades que contribuyen a generar GEI y en qué áreas puede trabajar para conseguir su reducción.

3.6.1.3 Establecer objetivos

La empresa debe preguntarse *¿Cuánto voy a reducir?*. En base a las medidas de reducción seleccionadas la empresa puede establecer objetivos cuantitativos para la reducción que aporten un horizonte claro de las metas que se pretende lograr.

En este sentido la empresa ya estableció objetivo de optimizar el indicador de Eficiencia GEI, el cuál es el objetivo divisional para el cobro del bono de desempeño.

3.6.1.4 Puesta en marcha de las medidas

La pregunta aquí es *¿Cómo voy a poner en marcha el plan?*. Para la puesta en marcha del Plan la empresa debe planificar las acciones, estableciendo un calendario y responsables para la implantación de cada una de las medidas.

3.6.1.5 Comunicación de los resultados

Se debe preguntar *¿Quién quiero que lo conozco?*. La comunicación interna es clave para lograr sumar el compromiso de los empleados y así, alcanzar más eficazmente los objetivos. Los clientes y otros grupos de interés también valorarán positivamente estas acciones.

3.6.1.6 Revisión y seguimiento

Por último preguntar ¿...y ahora qué?. Periódicamente se revisarán los objetivos para garantizar que posibles desviaciones son corregidas. La mejora continua es la mejor opción para garantizar el mínimo consumo energético y la menor emisión de GEI.

3.6.2 Recomendaciones para reducir emisiones GEI

A fin de que Dul-Ce elabore un Plan de reducción de huella de carbono de su transporte en función del cálculo de emisiones GEI, se representa a continuación una serie de medidas a implantar que recomiendo. La implantación de estas medidas además de lograr reducir sus emisiones de CO₂ le ayudarán a reducir costes.

A continuación, se listarán una serie de recomendaciones.

3.6.2.1 Optimizar la ocupación de bodega del camión

Se recomienda lograr una máxima optimización de la carga de la bodega del camión con el producto terminado a entregar al cliente, esto dará una mayor eficiencia en las emisiones GEI.

3.6.2.2 Elegir vehículos eficientes en el consumo de energía

Al comprar un nuevo vehículo es importante considerar la calificación energética. Cuanto más eficiente sea el nuevo vehículo en el consumo de combustible más ahorros futuros se lograrán. La elección de un vehículo más eficiente puede reportar ahorros de hasta un 15% de combustible.

3.6.2.3 Valorar vehículos que utilizan otras formas de energía

En la actualidad es posible el uso de vehículos que utilizan combustibles alternativos a la gasolina o al diésel. Es conveniente valorar si esta opción es viable para la empresa en función del servicio que presta al cliente y las actividades que desarrolla. Algunas posibles alternativas son:

- Vehículos propulsados con gas natural, se trata de vehículos limpios en cuanto a emisiones, pues generan un 25% de emisiones que un vehículo de gasolina y un 9% menos que un vehículo diésel.
- Vehículos híbridos, que combinan un motor eléctrico, alimentado por baterías y un motor de combustión interna, alimentado por gasolina convencional. A velocidades bajas estos vehículos pueden funcionar exclusivamente mediante el motor eléctrico, siendo la emisión de gases nula.
- Vehículos eléctricos, que utilizan la energía química almacenada en paquetes de baterías recargables. La diferencia de estos con los vehículos híbridos es que el motor eléctrico siempre se está utilizando y se puede cargar en un enchufe convencional.

3.6.2.4 Optimizar rutas

A la hora de planificar las rutas conviene estudiar los antecedentes de consumos de combustible y hacer una planificación que permita la reducción de uso de combustible, reflejando rutas más cortas, con menos interrupciones de tráfico, menos pendientes y más seguras.

Es importante analizar en el mercado que sistema podemos utilizar que nos ayude a planificar mejor la optimización de rutas en la entrega del producto terminado.

3.6.2.5 Utilizar dispositivos de ahorro de combustible

Los dispositivos como cuentarrevoluciones, cruise control, ordenador de a bordo y económetro, indicadores de cambio de marcha y limitadores de velocidad, ayudan a realizar una conducción eficiente.

3.6.2.6 Realizar las revisiones periódicas del vehículo

Los cambios de filtros y aceites deben realizarse con la regularidad estipulada por el fabricante. Un filtro de aire en mal estado puede restar un 10% de eficiencia al vehículo. En todo caso, deben realizarse las revisiones periódicas que recomienda el fabricante del vehículo para que el consumo de combustible esté optimizado.

3.6.2.7 Comprobar el estado de los neumáticos

Una pérdida de presión en los neumáticos respecto a la recomendada por el fabricante incide de forma importante en el consumo de combustible y en la seguridad. Si la presión del neumático es inferior a la que recomienda el fabricante, la resistencia a la rodadura de los neumáticos se incrementa y por tanto, se incurre en un mayor consumo de combustible. Una pérdida de presión de 0,3 bares en los neumáticos del vehículo respecto a la recomendada por el fabricante, supone un aumento de consumo de carburante del orden del 3%.

3.6.2.8 Mantener una velocidad uniforme

La aceleración y frenados repetidos necesitan mucha energía y en consecuencia un aumento en el consumo de combustible. Conviene evitar la aceleración y frenado innecesarios. Al circular a velocidad constante se reduce el desperdicio de energía y de combustible.

3.6.2.9 Formar a los conductores en conducción eficiente

La conducción eficiente permite lograr reducir el uso de combustible en un 15%. Para su implantación en la empresa es fundamental la sensibilización y formación de los conductores.

4 CONCLUSIONES

El cambio climático es el gran reto ambiental del siglo XXI, pero la lucha contra el cambio climático es un reto fundamentalmente económico y, gestionado correctamente, una oportunidad para modernizar nuestras formas de producir y de consumir, garantizando un futuro sostenible para las siguientes generaciones, a la vez que hacemos nuestras economías más competitivas.

Hoy más que nunca los empresarios son conscientes de que el desarrollo empresarial debe ser responsable y que por lo tanto, requiere de nuevos instrumentos operativos que modifiquen los actuales modelos de producción, transporte y consumo y le garanticen la perdurabilidad empresarial.

Como se pudo desarrollar en el trabajo de aplicación, el sector del transporte tiene un papel destacado, tanto desde el punto de vista económico como desde el de las emisiones de GEI, en Argentina el transporte carretero representa el 19% de las emisiones CO₂ eq.

Reducir las emisiones de CO₂ eq, en el sector transporte resulta esencial para el desarrollo de una sociedad baja en carbono. Las empresas deberán ser conscientes de sus emisiones y del impacto que estas provocan. Esto supone ser conscientes de su Huella de Carbono y en función de ella elaborar proyectos de reducción.

A través de este trabajo la empresa pudo entender el gran impacto que tiene la distribución de sus productos terminados, si bien el nombre de la empresa es ficticio, la aplicación se realizó en una multinacional Argentina y el desarrollo de la tesis tubo su aprobación final por el comité de sustentabilidad y por el presidente de la compañía, quienes lo recibieron con gran entusiasmo. Es por eso que hoy en día el resultado de esta tesis se encuentra como indicador de los tableros de sustentabilidad de la compañía y también de los objetivos de bonos de desempeño de todos los colaboradores de Supply Chain de la empresa.

Por último quiero remarcar que existe un hecho que debemos aceptar, la sustentabilidad llegó para quedarse, no es una moda, no es algo sin importancia que la sociedad y el gobierno olvidarán en poco tiempo, por lo tanto tenemos que aprender a incorporar el concepto a nuestra realidad diaria.

Los primeros pasos requerirán de aprender nuevos conceptos, generar nuevos indicadores con información usualmente ignorada y remplazar un enfoque tradicional hacia uno de visión de futuro. El resultado, sin embargo, será rentable y, sobre todo, muy satisfactorio y reconfortante al contribuir al bienestar de generaciones futuras.

5 BIBLIOGRAFÍA

5.1 *Principal*

- Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (2013), World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.

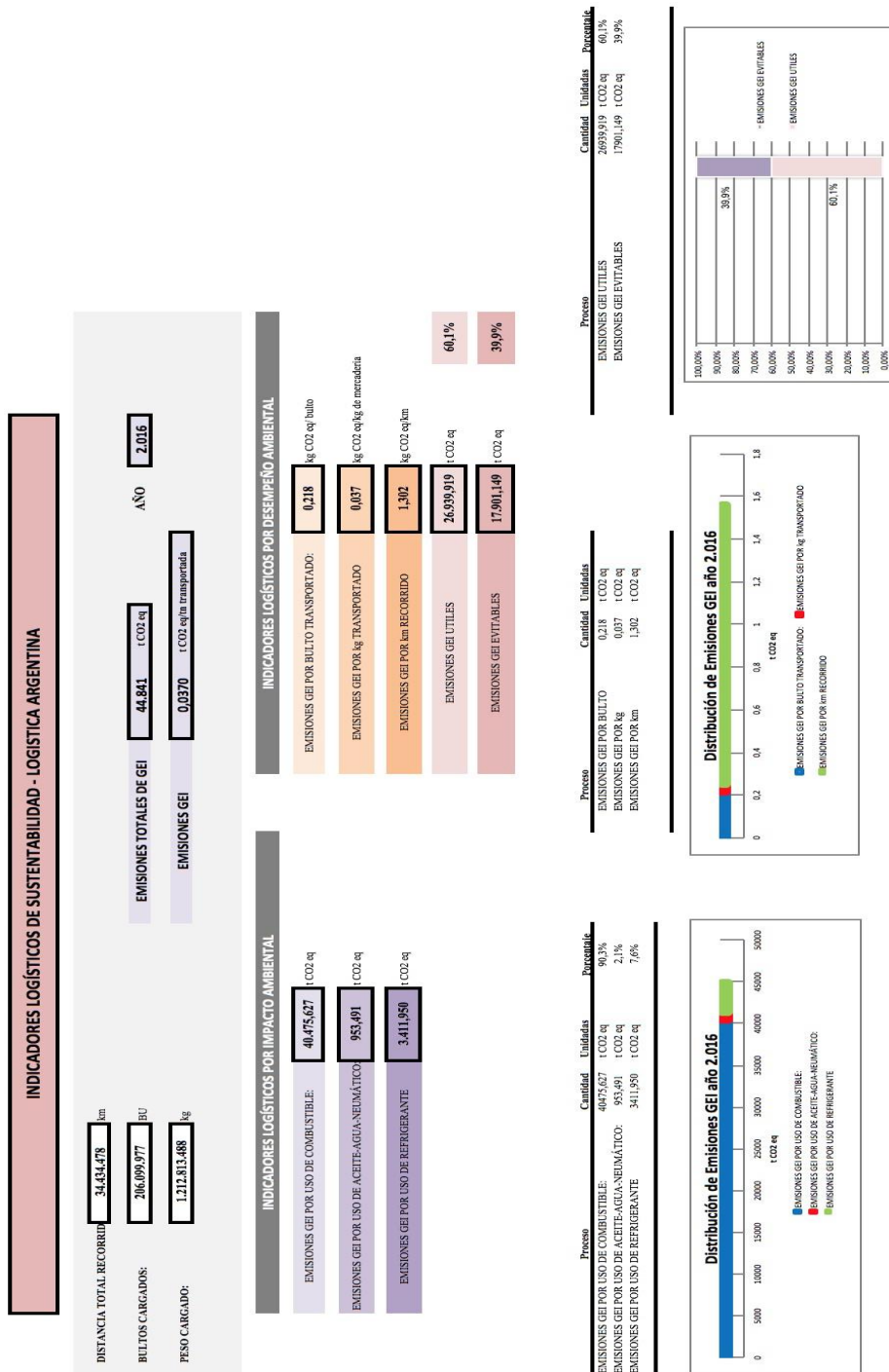
5.2 *Secundaria*

- Estrategias de mitigación y métodos para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte / coordinado por Francisco Arango, Ramiro Alberto Ríos, Michael Replogle (2013)
- New, Stephen. The scope of supply chain management research (1997).
- Carter, Craig y Rogers, Dale. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory (2008).
- Ramudhin, Amar; Chaabane, Amin y Paquet, Marc. Carbon market sensitive sustainable supply chain network design (2010).
- Factores de emisión del Ministerio de Energía y Minería (2017)
- Intergovernmental Panel on Climate Change - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2017)
- Salas-Zapata, Walter; Ríos-Osorio, Leonardo y Álvarez-Del Castillo, Javier. La ciencia emergente de la Sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia (2011).
- Drucker, Peter. Post-Capitalist Society (1993, p.8).
- Garriga, Elisabet y Melé, Domènec. Corporate social responsibility theories: mapping the territory (2004).
- Porter, Michael y Kramer, Mark. Strategy and Society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility (2006).
- New, Stephen. The scope of supply chain management research (1997).
- Carter, Craig y Rogers, Dale. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory (2008).
- Ramudhin, Amar; Chaabane, Amin y Paquet, Marc. Carbon market sensitive sustainable supply chain network design (2010).

6 ANEXO

A continuación se presentan la vista completa del tablero de indicadores sustentables del transporte logístico.

6.1 Tablero indicadores logísticos de sustentabilidad 2016



6.2 Tablero indicadores logísticos de sustentabilidad 2017

