



**INFORME
INVENTARIO DE EMISIONES
GEI 2021
GRUPO ROTOPLAS**

Mayo 2022



Contenido

1. Objetivo.....	4
2. Alcance del inventario.....	4
2.1 Enfoque de control.....	4
2.2 Periodo de análisis	5
2.3 Límites	5
3. Metodología de cálculo.....	6
4. Resultados del inventario.....	7
4.1 Resumen general.....	7
4.2 Desglose de emisiones	9
4.3 Intensidad de emisiones	21
Anexo 1. Consumos considerados	23
1. Emisiones directas (Alcance 1).....	23
2. Emisiones indirectas (Alcance 2).....	26
3. Emisiones indirectas (Alcance 3).....	27
Anexo 2. Factores de emisión	30
1. Emisiones directas (Alcance 1).....	30
2. Emisiones indirectas (Alcance 2).....	31
3. Otras emisiones indirectas (Alcance 3)	31
Anexo 3. Cambios en el alcance de información y Exclusiones	32

Índice de tablas

Tabla 1. Emisiones de GEI por alcance.....	7
Tabla 2. Emisiones de GEI por alcance – Comparativo interanual.....	8
Tabla 3. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión.....	10
Tabla 4. Desglose de emisiones directas por combustible	11
Tabla 5. Desglose de emisiones de Alcance 2 por proveedor.....	12
Tabla 6. Desglose de emisiones de Alcance 2 market based y location based.....	12
Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible	13
Tabla 8. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2018	14
Tabla 9. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2019	14
Tabla 10. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2020	14
Tabla 11. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2021	14
Tabla 12. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país.....	15
Tabla 13. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2018	15

Tabla 14. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2019	16
Tabla 15. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2020	16
Tabla 16. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2021	16
Tabla 17. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría de emisiones	17
Tabla 18. Desglose de emisiones por transporte tercerizado downstream por combustible	20
Tabla 19. Desglose de emisiones indirectas por transporte tercerizado por país	20
Tabla 20. Desglose de emisiones indirectas por el uso de productos vendidos	21
Tabla 21. Indicador de intensidad de emisiones.....	22
Tabla 22. Consumo directo de gas natural.....	23
Tabla 23. Consumo directo de gas LP.....	24
Tabla 24. Consumo directo de diésel	24
Tabla 25. Estimación de fuga de gases refrigerantes.....	25
Tabla 26. Consumo de electricidad de la red eléctrica nacional.....	26
Tabla 27. Consumo de electricidad de cogeneración	27
Tabla 28. Consumo de electricidad renovable generada por paneles solares.....	27
Tabla 29. Consumo indirecto de gasolina	28
Tabla 30. Consumo indirecto de diésel	29
Tabla 31. Consumo indirecto de gas LP.....	29
Tabla 32. Consumo eléctrico durante la fase de uso de diversos productos de Rotoplas.....	29
Tabla 33. Factores de emisión para fuentes fijas por GEI.....	30
Tabla 34. Factores de emisión para fuentes móviles por GEI	30
Tabla 35. Poder calorífico por combustible	30
Tabla 36. PCG de los GEI.....	30
Tabla 37. PCG de refrigerantes.....	31
Tabla 38. Factores de emisión eléctrico por proveedor	31

Índice de figuras

Figura 1. Emisiones de GEI por alcance.....	7
Figura 2. Desglose de las emisiones de GEI en Alcance 1 y 2.....	8
Figura 3. Evolución de las emisiones de Grupo Rotoplas 2018-2021	9
Figura 4. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión.....	10
Figura 5. Desglose de emisiones directas por combustible	11
Figura 6. Desglose de emisiones indirectas de Alcance 2 por proveedor.....	13
Figura 7. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por proceso atribuible.....	15
Figura 8. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país.....	17
Figura 9. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría.....	19
Figura 10. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por combustible	20
Figura 11. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por país	21

1. Objetivo

Detallar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a la actividad de Grupo Rotoplas en 2021, especificando sus fuentes y la metodología de cálculo. El presente inventario sirve de base, además, para la identificación de áreas de oportunidad que impulsen el desarrollo de acciones de reducción de emisiones.

2. Alcance del inventario

La metodología utilizada está basada en el “Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). A Corporate Accounting and Reporting Standard”, desarrollado por el World Resources Institute y el World Business Council for Sustainable Development¹. Bajo esta guía, se establecieron los alcances organizacionales de la compañía y se determinaron las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que a continuación se describen.

2.1 Enfoque de control

El presente informe se realiza bajo un **enfoque de control operacional**, es decir, se consideran todas aquellas actividades sobre las que Grupo Rotoplas tiene la posibilidad de introducir e implementar políticas operativas.

Considera, por tanto, dentro del control operacional, las actividades correspondientes a los consumos de combustible y electricidad en las plantas que opera, así como la flota de vehículos que gestiona. El detalle por localización geográfica se muestra a continuación.

País	Tipo de instalación	Referencia
México	Planta	Anáhuac, Guadalajara, León Rotomoldeo, León Rotopinsa, Lerma, Los Mochis (Pacífico), Mérida (Sureste), Monterrey Compuestos, Monterrey Rotomoldeo, Tuxtla, Veracruz (Golfo)
	Corporativo	Grupo Rotoplas y Sytesa
Argentina	Planta	Pilar, Olivos, IPS Loma Hermosa, IPS San Martín y Pilarica.
Perú	Planta	Perú
Guatemala	Planta	Guatemala
Costa Rica	Centro de distribución	Costa Rica
Honduras	Centro de distribución	Honduras
Nicaragua	Planta	Nicaragua
Estados Unidos	Corporativo	Texas
Brasil	Corporativo	Brasil

Es importante destacar que en 2021 se incorporaron al inventario: 1) la planta Pilarica ubicada en Argentina, la cual fabrica calentadores, 2) la planta de rotomoldeo de Nicaragua.

¹ Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). A Corporate Accounting and Reporting Standard <http://ghgprotocol.org/corporate-standard>

2.2 Periodo de análisis

El presente informe del inventario de emisiones corresponde a las operaciones realizadas durante 2021, para el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

2.3 Límites

Luego de la decisión de aplicar el control operacional, descrito previamente, se identificaron las fuentes de emisión. Éstas se clasificaron a su vez por Alcance, de conformidad con los lineamientos del *GHG Protocol*.

A continuación, se presenta una descripción detallada de cada Alcance, incluyendo las fuentes de emisión consideradas en cada caso.

A. Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Se incluyen a las emisiones relacionadas con las operaciones directas de Grupo Rotoplas, es decir, las emisiones de fuentes que son propiedad de la compañía o que están controladas por la misma. Se dividen en dos tipos de fuentes:

Fuente	Actividad	Combustibles
Fijas	Procesos de: <ul style="list-style-type: none"> • Rotomoldeo (quemadores) • Inyección y extrusión • Fabricación de calentadores • Grupos electrógenos/plantas de emergencia 	Gas natural Gas LP Diésel
Móviles	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de montacargas (en plantas) • Actividad comercial con autos utilitarios 	Gas LP Gasolina

Adicionalmente se incluyen las emisiones fugitivas, resultado de la pérdida de gases refrigerantes en equipos de climatización, obtenidas a partir de estimaciones de fuga anual.

B. Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI

Incluyen las emisiones relacionadas con la generación de la electricidad utilizada en los procesos de Grupo Rotoplas. Estos consumos se pueden clasificar en 2 tipos:

- Consumo de los sistemas eléctricos nacionales de cada país.
- Consumo de proveedores que acreditan generación más eficiente y, por tanto, más limpia; es el caso de la energía procedente de cogeneración que se consume en México (procedente de INFRA).

C. Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

Se trata de aquellas emisiones indirectas que se generan en la cadena de valor, más allá de las operaciones sobre las que tiene control la compañía. De las 15 categorías existentes², Grupo Rotoplas ha calculado los siguientes rubros:

- **Categoría 1.** Bienes y servicios adquiridos (adquisición de resina para actividades productivas).

² Para más información sobre las categorías de Alcance 3 consultar: <https://ghgprotocol.org/scope-3-technical-calculation-guidance>

- **Categoría 9.** Transporte y distribución de productos *downstream* (servicio tercerizado).
- **Categoría 11.** Uso de productos vendidos (Consumo eléctrico de purificadores, dispensadores y plantas de tratamiento).

3. Metodología de cálculo

Los cálculos realizados en el inventario se componen de la suma de las emisiones de los 3 principales gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

Para obtener las emisiones de las actividades desempeñadas por la empresa se multiplica el dato de actividad recogido (por ejemplo: consumo de combustibles fósiles o de electricidad) por un factor de emisión aplicable. Es decir, se utiliza la siguiente fórmula general:

$$\text{Emisiones GEI (tCO}_2\text{e)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión (FE)}$$

Para las emisiones de refrigerantes (HCFC y HFC), el cálculo incorpora una estimación de la fuga anual de refrigerantes y la capacidad de los sistemas que contienen el gas; la fórmula queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Emisiones GEI (tCO}_2\text{e)} \\ &= \text{Capacidad de carga(kg)} \times \text{Tasa anual de pérdida de refrigerante} \\ &\times \text{Potencial de Calentamiento Global (PCG)} \end{aligned}$$

Las emisiones siempre se reportan como toneladas de CO₂e.

Los factores de emisión y potenciales de calentamiento global utilizados para el cálculo del inventario de GEI de Grupo Rotoplas se especifican en el Anexo 2.

4. Resultados del inventario

4.1 Resumen general

En 2021, el Grupo emitió **266,964 toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e)** considerando los alcances 1, 2 y 3, conforme a los desgloses que presentamos a continuación.

En la Tabla 1 presentamos el desglose considerando el incremento en los alcances

Emisiones de GEI de Grupo Rotoplas				
Alcance	2018 (tCO ₂ e)	2019 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	2021 (tCO ₂ e)
Alcance 1	26,524	25,707	27,594	21,578
Alcance 2	19,628	18,651	21,398	23,917
Alcance 3	17,726	26,566	26,724	221,470
Total (A1 + A2)	46,152	44,358	48,992	45,494
Total (A1 + A2 + A3)	63,878	70,924	75,716	266,964

Tabla 1. Emisiones de GEI por alcance

La proporción de las emisiones de 2021 se mantiene constante respecto a 2020 en alcance 1 y 2; sin embargo, la distribución por alcance de las emisiones varía, el alcance 1 corresponden al 8% del total, el 9% corresponden al alcance 2 y el 83% restante al alcance 3.

En la tabla 1 se puede observar un incremento en el valor del alcance 2 respecto a años previos, esto debido a la reactivación de algunas actividades que se vieron interrumpidas por la pandemia y a la incorporación de instalaciones.

El principal cambio respecto a 2020 se puede apreciar en el alcance 3, en la categoría 1 ya que se están calculando las emisiones para un volumen mayor de resina adquirida (más del 90 % respecto a 2020) para producción.

EMISIONES DE GEI DE GRUPO ROTOPLAS 2021

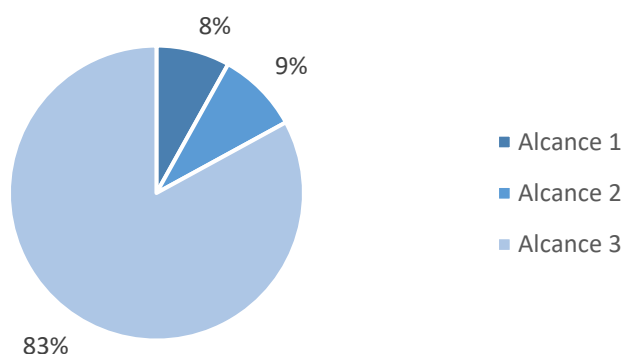


Figura 1. Emisiones de GEI por alcance

Dado que el requerimiento del estándar es presentar las Emisiones de Alcance 1 y 2, esto es, aquellas que controla la compañía, se presenta a continuación el peso extrayendo las emisiones de Alcance 3 (figura 2). Ello facilita además su comparación con compañías pares del sector.

EMISIONES DE GEI DE GRUPO ROTOPLAS 2021

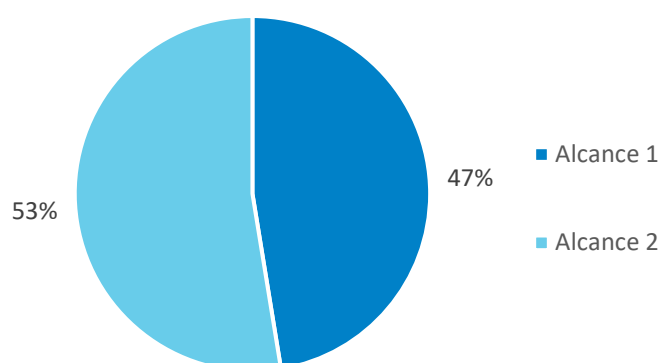


Figura 2. Desglose de las emisiones de GEI en Alcance 1 y 2

Comparativo interanual

Los valores de la tabla 1 reflejan las emisiones totales, es decir, alineadas al alcance del negocio vigente para cada año, información que también se encuentra reportada en el informe anual integrado 2021.

Esta información permite observar la evolución del impacto en carbono vinculada a cambios en la compañía, como adquisiciones, desinversiones y diversificación de las operaciones.

Para poder realizar una comparación precisa, es necesario adaptar el alcance de información en todos los años a analizar. En la tabla 2 se presenta el desglose de la información haciendo esta consideración para las emisiones entre 2018 y 2021 y en la figura 3 la evolución de las emisiones para los alcances de GEI 1 y 2 en el mismo periodo.

Emisiones de GEI de Grupo Rotoplas – Comparativo Interanual					
Alcance		2018 (tCO ₂ e)	2019 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	2021 (tCO ₂ e)
Alcance 1		22,634	23,925	27,121	21,336
Alcance 2		19,362	18,615	17,918	18,845
TOTAL	(A1 + A2)	41,997	42,540	45,039	40,181

Tabla 2. Emisiones de GEI por alcance – Comparativo interanual

Nota: Para asegurar la comparabilidad, en la tabla 2 se realizó el siguiente ajuste a las emisiones reportadas:

- Para los años 2018 y 2019, se dejó de considerar las emisiones atribuibles a las plantas de Brasil.
- Para el año 2020, no se consideraron las emisiones que se incluyen por primera vez en el inventario de Grupo Rotoplas. Estas son:
 - Plantas de Argentina: IPS Loma Hermosa e IPS San Martín.³
 - Centros de distribución (CEDIS): Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua.⁴
 - Corporativos: México y Sytesa, Estados Unidos y Brasil⁵.

³ Si bien la adquisición de los activos de IPS se realizó durante 2018, el control de la información ha sido posible hasta 2020, por lo que es hasta este año que se considera dentro del inventario de GEI de Grupo Rotoplas.

⁴ En 2020, solo ha sido posible recopilar información para calcular emisiones de alcance 2..

- Para el año 2021, no se consideraron las emisiones que se incluyen por primera vez en el inventario de Grupo Rotoplas. Estas son: Pilarica y la planta de Nicaragua.

La evolución de las emisiones de CO₂e del Grupo en este periodo (figura 3), integrando Alcances 1 y 2, muestra un decremento del 11% entre 2020 y 2021.

Al analizar las emisiones por alcance de GEI, se observa que las emisiones atribuibles al consumo eléctrico presentan un aumento del 5% (Alcance 2), mientras que aquellas emisiones directas, principalmente por quema de combustibles, disminuyeron en 21% (Alcance 1).

Cabe destacar que se decidió considerar solo los alcance 1 y 2 en la figura 3 debido a que son aquellas emisiones que puede controlar la compañía y donde puede introducir iniciativas de eficiencia energética y de reducción de GEI.

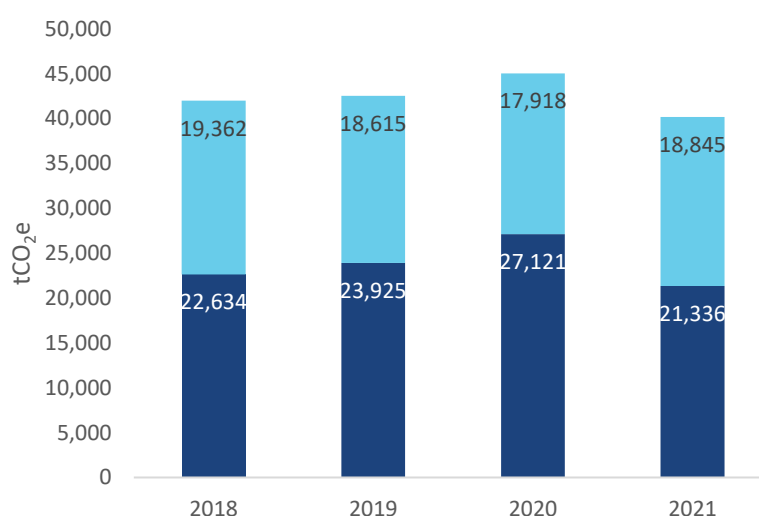


Figura 3. Evolución de las emisiones de Grupo Rotoplas 2018-2021

4.2 Desglose de emisiones

A continuación, se presenta el detalle de las emisiones dentro de cada alcance, para la totalidad de operaciones incluidas cada año.

Las emisiones directas o de Alcance 1 se desglosan por fuente de emisión (tabla 3), así como por combustible consumido (tabla 4). Las emisiones de Alcance 2 se reportan divididas por proveedor de electricidad (tabla 5).

Además, se presentan las emisiones de Alcance 1 y 2 por proceso (tabla 6) y por país (tabla 10).

Respecto de las emisiones de alcance 3, se presenta en primera instancia, un desglose general para las 3 categorías calculadas (tabla 14); y posteriormente se realiza un detalle más específico para cada tipología (tablas 15-19).

Para las emisiones de años previos, se considera los totales señalados en la tabla 2 para cada alcance, es decir, no se consideran las operaciones de Brasil.

a) Emisiones directas – Alcance 1

Por fuente de emisión

Alcance 1					
Rubro	Fuente de emisión	2018 (tCO ₂ e)	2019 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	2021 (tCO ₂ e)
Fuentes fijas	1. Maquinaria para fabricación de calentadores	880	843	804.44	-
	2. Quemadores de máquinas de rotomoldeo	23,293	24,093	24,724	20,238.84
	3. Grupos electrógenos/plantas de emergencia y otras fuentes fijas	26	30	41.76	207.59
	5. Vehículos plantas	242	245	1,340.83	67.96
Fuentes móviles	4. Montacargas y otras fuentes móviles	487	346	487.44	800.36
Emisiones fugitivas	6. Recarga de refrigerantes	156	151	195.71	262.80
Total		25,084	25,707	27,593.73	21,578

Tabla 3. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión

En el desglose de las emisiones directas de Grupo Rotoplas por fuente de emisión (tabla 3, figura 4) como se observa, para el 2021 no se reportan emisiones por Maquinaria para fabricación de calentadores, debido a que la única planta con esta actividad es Olivos, la cual durante 2021 entró en proceso de sustitución por la planta Pilarica.

Por otro lado, el consumo de combustible en los quemadores de máquinas de rotomoldeo disminuyó en un 22% respecto al 2020 esto debido a una serie de acciones como la migración tecnológica estratégica a procesos SMART (Sistema de Manufactura Automatizado Rotoplas con Tecnología), el cambio de combustibles fósiles por recursos menos contaminantes. proyectos de eficiencia en combustión, el uso de fuentes de energía limpia y proyectos de eficiencia eléctrica.

Este año, las emisiones por vehículos destinados a la actividad comercial equivalen a menos del 1% de todas las emisiones directas.

EMISIONES DE GEI DE GRUPO ROTOPLAS 2021

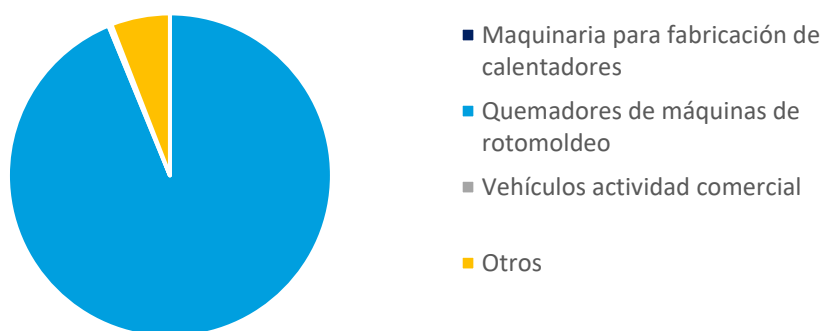


Figura 4. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión

Por combustible

Alcance 1				
Combustible	2018 (tCO ₂ e)	2019 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	2021 (tCO ₂ e)
1. Gas natural	19,221	19,636	21,113	17,368
2. Gas LP	5,437	5,642	4,831	3,837
3. Diésel	29	33	114	41
4. Gasolina	242	245	1,341	68
(Emisiones por fuga de refrigerantes)	156	151	196	263
TOTAL	25,084	25,707	27,594	21,578

Tabla 4. Desglose de emisiones directas por combustible

Al realizar el desglose por combustible (tabla 4, figura 5), en 2021 se presenta que el 80.49% de las emisiones directas corresponden a gas natural, utilizado en los quemadores de rotomoldeo y en la maquinaria para fabricar calentadores; le sigue el gas LP, que también se utiliza principalmente en los quemadores de rotomoldeo, aunque también se incluye el empleado por los montacargas. Asimismo, se observa que el diésel y gasolina disminuyeron, esto debido a que se continuó en el 2021 con algunas restricciones de movilidad derivado de la contingencia sanitaria. Por otro lado, como consecuencia de las iniciativas llevadas a cabo por Rotoplas para aumentar la eficiencia en los procesos productivos, se ha migrado para la actividad productiva de gas LP a gas natural, lo cual además de generar ahorros, permite reducir las emisiones generadas ya que el gas natural genera un menor impacto de carbono que el gas LP por unidad de energía generada.

EMISIONES DIRECTAS POR COMBUSTIBLE 2021

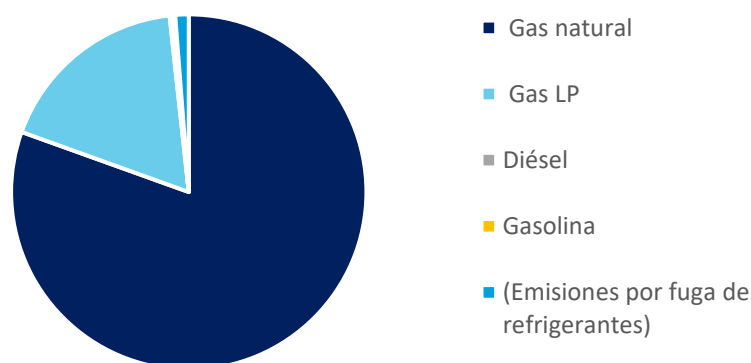


Figura 5. Desglose de emisiones directas por combustible

b) Emisiones indirectas - Alcance 2

Grupo Rotoplas se abastece de electricidad de tres orígenes:

- 1) red general del país,
- 2) contratos particulares para determinados tipos de origen (menos emisores de GEI que la red nacional)

3) autogeneración renovable.

Los últimos dos casos sólo se dan en las operaciones de México, donde la compañía cuenta con contratos de suministro de electricidad procedente de cogeneración, así como paneles solares para autogeneración (en 5 plantas⁵). Se trata de medidas que forman parte de la estrategia de reducción de emisiones de la compañía⁶.

Las emisiones relacionadas se presentan en la tabla 5 y figura 6.

Fuente de electricidad	2018 (tCO ₂ e)	2019 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	2021 (tCO ₂ e)
1. Cogeneración (INFRA)	15,813	15,325	14,595	12,877
2. Redes nacionales	3,582	3,326	6,804	11,039
3. Renovables	-	-	-	-
Total	19,395	18,651	21,398	23,917

Tabla 5. Desglose de emisiones de Alcance 2 por proveedor

Para 2021 las emisiones de alcance 2 desagregadas en location based y market based quedarían de la siguiente forma:

Alcance 2	2021 (tCO ₂ e)
Location-based	11,039
Market based	12,877
Total	23,917

Tabla 6. Desglose de emisiones de Alcance 2 market based y location based

La cogeneración, que es un proceso más eficiente y por lo tanto más limpio y continúa siendo la principal fuente de electricidad para Grupo Rotoplas, por lo tanto, de emisiones de Alcance 2. En 2021 las emisiones derivadas del consumo de electricidad por cogeneración disminuyeron 12%.

Por su parte, se aumentó en 38% las emisiones de red nacional, por ser la fuente de donde procede la electricidad de los CEDIS, corporativos fuera de México y de las plantas de Argentina.

⁵ Plantas de Anáhuac, Guadalajara, Los Mochis, Mérida y Veracruz.

⁶ Más información al respecto en el Informe anual integrado 2021.

EMISIONES DE ALCANCE 2 POR PROVEEDOR DE LA ELECTRICIDAD -
2021

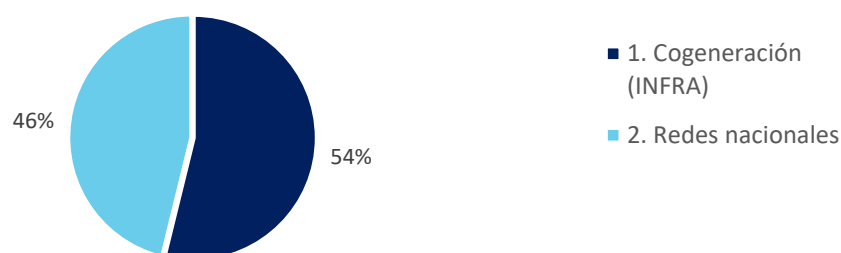


Figura 6. Desglose de emisiones indirectas de Alcance 2 por proveedor

c) Emisiones de Alcance 1 y 2

Grupo Rotoplas tiene el control operacional de las fuentes de emisiones de Alcance 1 y 2, de los procesos y maquinaria (incluyendo vehículos) que consumen los combustibles y la electricidad, así como los equipos de climatización (gases refrigerantes).

Se trata por tanto del conjunto de emisiones indispensables para el planteamiento de iniciativas de eficiencia energética y de suministro de energía limpia que busquen reducir el consumo energético y la generación de emisiones de GEI de Grupo Rotoplas.

Para priorizar, además, aquellas actividades con mayor impacto, en las tablas 7 a la 10 se desglosan las emisiones por proceso atribuible⁷.

Adicionalmente, en las tablas 11 a la 14 se presenta el desglose por país, lo que permite dimensionar el aporte de cada una de las geografías en las que el Grupo tiene operaciones.

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible				
Proceso/ actividad principal	GEI 2018 (tCO ₂ e)	GEI 2019 (tCO ₂ e)	GEI 2020 (tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
Rotomoldeo	25,686	26,198	27,189	23,552
Fabricación de calentadores	1,164	1,146	1,104	243
Inyección y extrusión	7,502	7,494	10,348	11,176
Molienda	9,730	9,125	8,849	9,354
Vehículos actividad comercial	242	245	1,349	71
General (refrigerantes)	156	151		
Administrativa			153	1,099
Total	44,479	44,358	48,992	45,494

Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible

⁷ Se entiende como proceso atribuible a las actividades desarrolladas en torno a los procesos que se mencionan en la tabla 6 aunque las emisiones se hayan generado por otra actividad. Ej: el proceso de rotomoldeo incluye, además de los quemadores, el consumo por montacargas, grupos electrógenos/plantas de emergencia necesarios para llevar a cabo este proceso.

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2018			
Proceso	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	GEI 2018 (tCO ₂ e)
Rotomoldeo	21,150	2,054	23,205
Fabricación de calentadores	880	284	1,164
Inyección y extrusión	51	7,450	7,502
Molienda	156	9,574	9,730
Actividad comercial	242	-	242
General (refrigerantes)	155	-	155
Total	22,634	19,362	41,997

Tabla 8. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2018

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2019			
Proceso	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	GEI 2019 (tCO ₂ e)
Rotomoldeo	21,312	1,823	23,136
Fabricación de calentadores	843	302	1,146
Inyección y extrusión	50	7,444	7,494
Molienda	80	9,045	9,125
Actividad comercial	1,464	-	1,464
General (refrigerantes)	176	-	176
Total	23,925	18,615	42,540

Tabla 9. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2019

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2020			
Proceso	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	GEI 2020 (tCO ₂ e)
Rotomoldeo	25,084	2,105	27,189
Fabricación de calentadores	846	258	1,104
Inyección y extrusión	148	10,200	10,348
Molienda	173	8,676	8,849
Actividad comercial	1,341	8	1,349
General (refrigerantes)	2	151	153
Total	27,594	21,398	48,992

Tabla 10. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2020

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2021			
Proceso	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
Rotomoldeo	20,944	2,608	23,552
Fabricación de calentadores	5	238	243
Inyección y extrusión	266	10,910	11,176
Molienda	295	9,059	9,354
Actividad comercial (Vehículo / CEDIS)	68	3	71
Administrativa	-	1,099	1,099
Total	21,578	23,917	45,494

Tabla 11. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2021

El proceso de rotomoldeo es el que representa el mayor impacto en carbono dentro de la compañía, con el 52% de todas las emisiones de Alcance 1 y 2 en 2021 (figura 8).

Por su parte, los procesos de inyección y extrusión, así como molienda, generan casi la el 90% de las emisiones de Alcance 2 y representan el 45% del valor total de ambos alcances (A1+A2).

Por lo anterior, es sobre estos procesos que Rotoplas está desarrollando estrategias de reducción de emisiones.

Por otro lado, en 2021 hubo un incremento global en la actividad de inyección y extrusión (tabla 7) y por lo tanto en la representatividad de las emisiones de esta categoría: paso de representar el 21% en 2020 al 24% en 2021. Esto se debe a que en el caso de dos plantas (León Rotoplas y IPS Loma Hermosa) hubo un aumento en esta actividad.

EMISIONES DE ALCANCE 1 Y 2 POR PROCESO ATRIBUIBLE - 2021

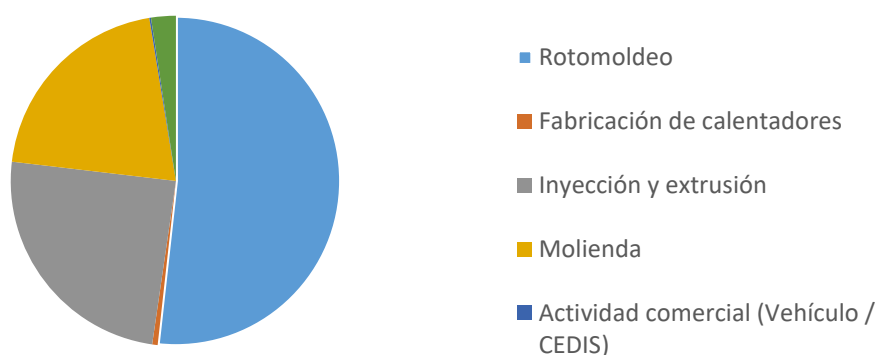


Figura 7. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por proceso atribuible

Por país

Emisiones alcance 1 y 2 por país				
País	GEI 2018 (tCO ₂ e)	GEI 2019 (tCO ₂ e)	GEI 2020 (tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
México	35,657	34,782	38,181	34,621
Argentina	2,684	2,371	6,236	5,658
Brasil	2,482	3,063	12	17
Costa Rica			0.1	0.1
Estados Unidos			57	52
Guatemala	944	1,215	1,371	1,626
Honduras			2.6	2.6
Nicaragua			2.1	136.7
Perú	2,712	2,926	3,128	3,381
Total	44,479	44,358	48,992	45,494

Tabla 12. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2018			
País	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	GEI 2018 (tCO ₂ e)
México	16,925	18,732	35,657
Argentina	2,231	453	2,684
Brasil	-	-	-
Guatemala	885	59	944
Perú	2,594	118	2,712
Total	22,634	19,362	41,994

Tabla 13. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2018

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2019			
País	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2(tCO ₂ e)	GEI 2019 (tCO ₂ e)
México	18,016	18,011	36,027
Argentina	1,949	423	2,371
Brasil	-	-	-
Guatemala	1,158	57	1,216
Perú	2,802	124	2,926
Total	23,925	18,615	42,540

Tabla 14. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2019

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2020			
País	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2(tCO ₂ e)	GEI 2020 (tCO ₂ e)
México	20,768	17,320	38,089
Argentina	2,629	3,699	6,329
Brasil	1.4	10	12
Costa Rica	-	0.1	0.1
El Salvador	-	3.0	3.0
Estados Unidos	0.4	56	57
Guatemala	1,306	65	1,371
Honduras	-	2.6	2.6
Nicaragua	-	2.1	2.1
Perú	2,889	239	3,128
Total	27,594	21,398	48,992

Tabla 15. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2020

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2021			
País	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2(tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
México	15,367	19,254	34,621
Argentina	1,362	4,296	5,658
Brasil	-	17	17
Costa Rica	-	0.1	0.1
Estados Unidos	-	52	52
Guatemala	1,577	49	1,626
Honduras	-	2.6	2.6
Nicaragua	107	29.2	136.7
Perú	3,163	217	3,381
Total	21,578	23,920	45,494

Tabla 16. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2021

En el desglose por país, se presenta que el principal aporte está en México (76%), lo que se debe a la cantidad de plantas en el país. Le siguen las operaciones de Argentina, que aportan en conjunto el 12.44% de todas las emisiones (figura 8).

Debido a que desde el 2019 se desvinculación de las operaciones de rotomoldeo de Brasil durante 2021, su representación en el presente inventario se limita a la oficina administrativa en este país.

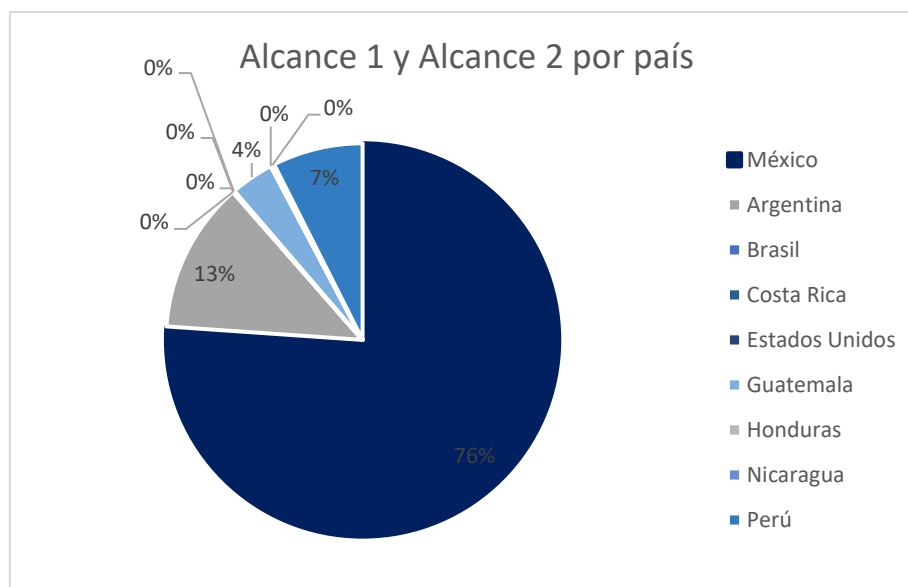


Figura 8. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país

d) Otras emisiones indirectas - Alcance 3

Grupo Rotoplas reconoce que el impacto en carbono de una compañía va más allá de las emisiones que se encuentran dentro de su control operacional, por lo que considera necesario medir también aquellas emisiones indirectas en el resto de la cadena de valor. De esta manera, se pueden promover acciones en dicha cadena.

Por ello, continúa con el compromiso de incorporar de forma progresiva todas las emisiones de alcance 3 relevantes para la operación.

En este sentido, para el inventario 2021 Grupo Rotoplas ha determinado las siguientes categorías de alcance 3, de conformidad con el *GHG Protocol*.

Consolidado general

Alcance 3 - Consolidado de emisiones		
Categoría	GEI 2020 (tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
1. Bienes y servicios adquiridos	648.60	191,770.54
4. Transporte y distribución <i>upstream</i>	3.61	-
5. Residuos	213.23	-
9. Transporte y distribución <i>downstream</i>	20,688	26,634.56
11. Uso de productos y servicios vendidos	5,170	3,064.49
Total	26,723.78	221,469.59

Tabla 17. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría de emisiones

En relación con la diferencia de emisiones entre 2021 y 2020:

- Para 2020, se había comenzado a calcular las emisiones de las categorías 1 y 4 para la manufactura y transporte de materia prima, en concreto de resinas, con base en uno de nuestros principales proveedores, no fue posible recopilar esa información este año. Pero para la categoría 1, sobre adquisición de bienes y servicios se pudo recopilar la cantidad de resina adquirida de dos tipos de material: polipropileno y polietileno de alta densidad, el volumen de resinas es 90 % mayor que lo considerado en 2020, cabe

mencionar que el factor de emisión considerado para el cálculo de estas emisiones cubre lo siguiente: extracción del material, procesamiento primario, fabricación y transporte hasta el punto de venta, no los materiales en uso.

- Por otro lado, no fue posible estimar las emisiones de la categoría 5 referente a la generación de residuos, sin embargo, estas emisiones en 2020 correspondieron sólo el 1 % de todo el alcance 3, por lo que su impacto no es significativo.
- Respecto a la categoría 11, durante 2021 no estuvieron funcionando los bebederos escolares debido a la contingencia sanitaria, por lo que sólo se estimaron las emisiones correspondientes al consumo eléctrico de dispensadores y plantas de tratamiento.

En cuanto a la metodología:

- Para el conjunto de las emisiones A3, se siguió la metodología establecida en el *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*⁸, con las siguientes anotaciones:
- Los valores de consumos han sido obtenidos de proveedores, gestores u hojas técnicas de funcionamiento, en función de la categoría de emisiones de Alcance 3 a calcular.
- Por su parte los factores de emisión se obtuvieron del conjunto de datos publicados por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (DEFRA⁹ y EPA¹⁰ respectivamente, por sus siglas en inglés), ver detalle en Anexo 2.

Complementariamente:

Grupo Rotoplas buscará adicionar otras categorías de emisiones alcance 3 que no se han calculado, en el corto y mediano plazo previa evaluación de relevancia por parte de la compañía. Entre las categorías a reportar en próximos ejercicios, Grupo Rotoplas pretende calcular las emisiones por el desplazamiento de empleados, viajes de negocio, bienes de capital y otras emisiones de combustibles y energía.

En la figura 9 se puede observar el peso de cada categoría considerada. La categoría con mayor impacto es la Categoría 1 sobre la adquisición de Bienes y Servicios (87%), le sigue el transporte y distribución *downstream* (12%) y el uso de productos vendidos (1%).

⁸ Para más información, consultar: <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

⁹ Greenhouse gas reporting: conversion factors 2021.

¹⁰ GHG Emission Factors Hub, 2021.

EMISIONES ALCANCE 3 POR CATEGORÍA- 21

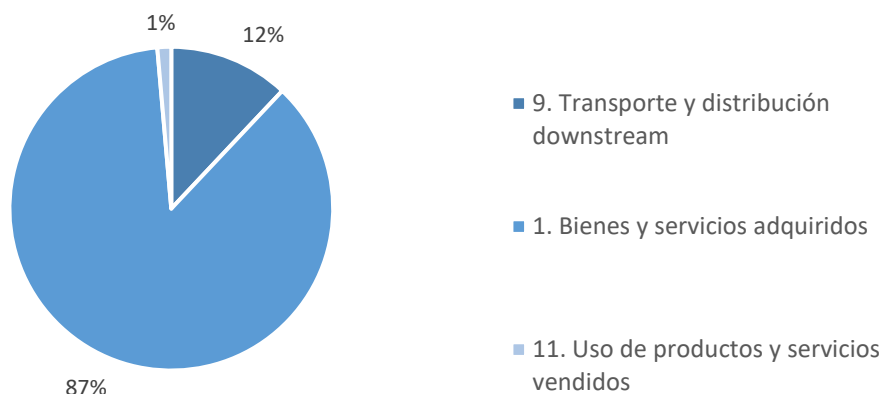


Figura 9. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría

Una descripción de cada categoría de Alcance 3 calculada se presenta a continuación:

Bienes y servicios adquiridos y T&D upstream

Bajo estas categorías se consideran las emisiones por la elaboración y el transporte de resinas a las plantas de Rotoplas. Se trata de un componente relevante dentro del impacto en carbono de la cadena de valor de la compañía, especialmente porque son esenciales para los procesos productivos de Rotoplas, y además porque están elaboradas a partir de derivados de los hidrocarburos. Es por ello que Rotoplas ha decidido incorporarlas dentro del presente inventario de emisiones.

Los valores reportados en la tabla 18 consideran aquellas emisiones correspondientes a la adquisición de polietileno de alta densidad (PEAD) y de polipropileno (PP), para la actividad de Rotomoldeo en México y en Argentina. Cabe mencionar que el factor de emisión considerado para el cálculo de estas emisiones cubre lo siguiente: extracción del material, procesamiento primario, fabricación y transporte hasta el punto de venta, es por esto que no se calculó la categoría 4 correspondiente al transporte de resina, ya que estas emisiones ya están consideradas en la categoría 1 y se estaría cayendo en una doble contabilidad.

Alcance 3 – Manufactura y transporte de materia prima	
Insumo	GEI 2021(tCO₂e)
Polietileno de alta densidad (PEAD)	129,505.24
Polipropileno (PP)	62,265.30
Total	191,770.54

Tabla 18. Desglose de emisiones indirectas por manufactura y transporte de materia prima

T&D downstream

El transporte tercerizado es una actividad fundamental en la cadena de suministro de Grupo Rotoplas: permite hacer llegar los productos a clientes y distribuidores. Es por ello que desde 2017 se calculan y reportan las emisiones derivadas de esta actividad.

Para llevar a cabo esta actividad, los proveedores de transporte consumen gasolina, diésel y gas LP, en función del tipo de vehículo. En las tablas 19 y 20, así como las figuras 10 y 11 se realiza el desglose consolidado por tipo de combustible y por país.

Alcance 3 – Transporte y distribución <i>downstream</i>			
Combustible	GEI 2019 (tCO₂e)	GEI 2020 (tCO₂e)	GEI 2021 (tCO₂e)
Gasolina	1,852	1,760	2,711.75
Diésel	15,229	18,003	22,858.93
Gas LP	272	925.1058475	1,063.88
Total	17,353	20,688	26,634.56

Tabla 19. Desglose de emisiones por transporte tercerizado *downstream* por combustible

EMISIONES DEL TRANSPORTE TERCERIZADO POR COMBUSTIBLE - 2021

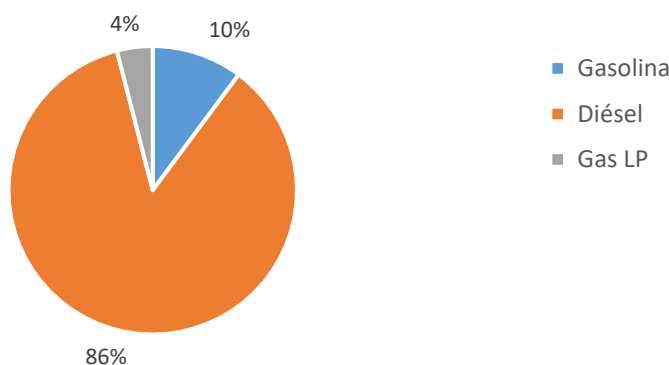


Figura 10. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por combustible

El diésel es el principal combustible que se consume durante la distribución de los productos de Grupo Rotoplas; como se aprecia en la figura 10 representa el 86% de todas las emisiones del transporte tercerizado en 2021.

Alcance 3 – Transporte y distribución <i>downstream</i>			
País	GEI 2019 (tCO₂e)	GEI 2020 (tCO₂e)	GEI 2021 (tCO₂e)
México	15,734	17,279	17,242.85
Argentina		1,323	4,096.93
Costa Rica		321	31.55
Guatemala	1,619	1,016	1,151.86
Honduras		113	182.74
Nicaragua		52	77.71
Perú		501	3,850.92
Total	17,353	20,688	26,634.56

Tabla 20. Desglose de emisiones indirectas por transporte tercerizado por país

Además, las operaciones de México representan el 65% de las emisiones contabilizadas por esta actividad. También en 2020 se ha incrementado el alcance de esta información incorporado los consumos y emisiones por transporte tercerizado de Argentina, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú, adicionales a México y Guatemala que ya fueron reportados en 2019. Durante 2021, al incrementar la actividad productiva de Argentina, de igual forma se incrementó el transporte tercerizado de este país.

EMISIONES DEL TRANSPORTE TERCERIZADO POR PAÍS - 2021

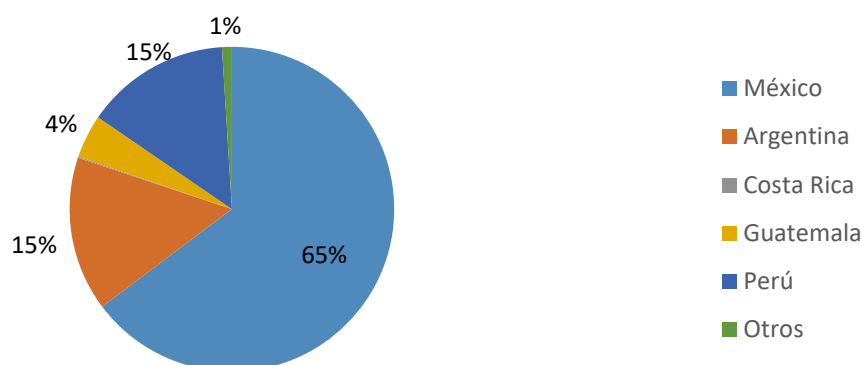


Figura 11. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por país

Uso de productos vendidos

Del portafolio de soluciones de Grupo Rotoplas, los bebederos, purificadores, dispensadores, y plantas de tratamiento, requieren de electricidad o combustibles en la fase de uso (tabla 21).

El consumo de electricidad por unidad para purificadores y dispensadores se obtuvo a partir de las fichas técnicas de los productos mientras que para plantas de tratamiento se obtuvo de una tasa calculada en 2020; se considera además que el proveedor de electricidad es CFE (México).

Para purificadores y dispensadores se consideran las ventas de México, donde opera nuestro servicio de agua para beber (Bebbia); para las plantas de tratamiento se incluye las instaladas y operando en México.

Alcance 3 – Uso de productos vendidos		
Producto/servicio	GEI 2020 (tCO ₂ e)	GEI 2021 (tCO ₂ e)
Bebederos	313.36	-
Purificadores	120.34	137.13
Dispensadores	250.86	177.85
Plantas de tratamiento	4,485.39	2,749.52
Total	5,169.96	3,064.49

Tabla 21. Desglose de emisiones indirectas por el uso de productos vendidos

4.3 Intensidad de emisiones

En la tabla 22, se presentan las emisiones de Alcance 1 y 2 divididas por las toneladas de resina procesada, el parámetro interno definido para medir la actividad. De esta manera, se monitorea el grado de eficiencia de la compañía.

Para el cálculo sólo se consideran las emisiones de los combustibles y la electricidad de los procesos asociados (extrusión, inyección, molienda, rotomoldeo y soplado). Igualmente, se limita a las emisiones de Alcance 1 y 2 debido a que permiten la comparación con otras compañías dentro del sector.

Emisiones por intensidad				
Año	Resina procesada (Toneladas)	Emisiones	Unidades	Variación (%) vs año previo
2019	92,583	0.47912	tCO ₂ e/t resina procesada	
2020	95,368	0.51371	tCO ₂ e/t resina procesada	7%
2021	107,058	0.42495	tCO ₂ e/t resina procesada	-17%

Tabla 22. Indicador de intensidad de emisiones

Anexo 1. Consumos considerados

A continuación, se presentan los datos de actividad que constituyen las bases de las emisiones referenciadas.

1. Emisiones directas (Alcance 1)

1.1 Gas natural

País	Planta	Proceso	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	Anáhuac	Rotomoldeo	70,108	69,463	81,553.90	77,675.12
	Veracruz - Golfo		34,013	38,861	55,889.75	47,127.53
	Guadalajara		-	-	29,348.26	39,247.25
	León Rotomoldeo		52,935	49,532	50,058.01	38,000.66
	Monterrey Rotomoldeo		31,716	31,788	45,168.74	10,214.37
	Mérida - Sureste		24,134	22,376	24,739.30	19,172.69
Perú	Perú		45,888	49,693	50,729.56	55,195.44
Brasil	Brasil		37,696	46,550	-	-
Argentina	Pilar	Fabricación de calentadores	23,860	19,369	24,160.52	22,047.44
	Olivos		15,642	15,018	14,325.56	-
Total general			335,991	342,649	375,973.58	308,680.51

Tabla 23. Consumo directo de gas natural

1.2 Gas LP

País	Planta	Proceso atribuible	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	Lerma	Inyección y extrusión	729	705	422	779.27
	León Rotopinsa		-	-	1,327	1,047
	Monterrey Compuestos	Molienda	2,354	1,177	1,183	2,965
	Anáhuac	Rotomoldeo	1,170	338	396	1334.06
	Guadalajara		30,898	31,891	9,448	1,184
	León Rotomoldeo		927	982	459	867.84
	Monterrey Rotomoldeo		727	349	359	877.24
	Los Mochis - Pacífico		25,500	25,765	28,615	398
	Mérida - Sureste		287	337	-	0
	Tuxtla		9,027	9,102	12,505	21,954
	Golfo – Veracruz		-	-	478	1122.46

País	Planta	Proceso atribuible	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
Guatemala	Guatemala		13,935	18,278	20,607	24,877
Brasil	Brasil		185	267	-	0
Perú	Perú		-	-	435	0
Argentina	Pilar	Inyección y extrusión	-	-	51	732.16
	IPS Loma Hermosa		-	-	19	228.42
	IPS San Martín		-	-	3	137.01
Estados Unidos	Texas	Corporativo	-	-	7	253.25
Total general			85,740	89,191	76,312	58,756

Tabla 24. Consumo directo de gas LP

1.3 Diésel

País	Planta	Proceso	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	Lerma	Inyección y extrusión	4	14	1	9
	León Rotopinsa		49	40	4	17
	Monterrey Compuestos	Molienda	43	45	43	39
	Anáhuac	Rotomoldeo	4	-	15	-
	Veracruz - Golfo		-	-	-	-
	Guadalajara		16	19	29	20
	León Rotomoldeo		23	15	12	10
	Monterrey Rotomoldeo		165	102	70	6
	Los Mochis - Pacífico		14	14	-	-
	Mérida - Sureste		4	2	510	13
	Tuxtla		-	-	-	-
	Argentina		Pilar	67	194	-
Perú	Perú		2	0.3	-	-
Argentina	Olivos	Calentadores	-	-	555	-
	IPS Loma Hermosa	Inyección y extrusión	-	-	74	157
	IPS San Martín		-	-	190	233
Brasil	Brasil	Corporativo	-	-	19	-
Total general			390	445	1,522	504.18

Tabla 25. Consumo directo de diésel

1.5 Refrigerantes

País	Planta	HCFC-22 (kg)				HFC-32 (kg)				HFC-125 (kg)			
		2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
México	Anáhuac	1.87	1.87	1.87	1.87	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	Mérida -Sureste	2.18	1.27	4.09	2.70	0.06	0.06	0.06	0.81	0.06	0.06	0.06	0.81
	Tuxtla	0.3	0.35	0.26	0.35	0.03	-	0.32	0.00	0.03	-	0.32	0.00
	Veracruz - Golfo	10.05	10.05	10.05	8.55	0.3	0.3	0.3	0.15	0.3	0.3	0.3	0.15
	Guadalajara	0.6	0.6	3.6	3.60	0.6	0.6	0.83	0.60	0.6	0.6	0.83	0.60
	León Rotomoldeo	0.8	0.8	5.74	7.17	0.05	0.05	0.05	2.81	0.05	0.05	0.05	3.05
	Monterrey Rotomoldeo	2.7	0.9	3.29	0.24	-	-	1.03	0.06	-	-	1.03	0.06
	Los Mochis - Pacífico	1.92	1.92	3.17	2.27	-	-	-	0.25	-	-	-	0.25
	Monterrey Compuestos	1.28	1.28	2.63	2.63	22.95	22.95	22.95	24.72	22.95	22.95	22.95	24.72
	León Rotopinsa	2.93	2.93	2.48	3.83	-	-	0.27	0.00	-	-	0.27	0.00
	Lerma	0.15	0.15	0.3	0.09	0.08	0.08	0.08	5.63	0.08	0.08	0.08	5.63
Brasil	Brasil	0.64	0.64	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
Argentina	Pilar	1.05	1.05	1.71	0.70	-	0.38	1.21	0.81	-	0.38	1.21	0.81
	Loma Hermosa	-	-	0.15	1.20	-	-	0.37	0.83	-	-	0.37	0.83
	San Martín	-	-	1.2	1.20	-	-	0.71	0.93	-	-	0.71	0.93
Guatemala	Guatemala	1.3	1.3	1.59	1.59	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Perú	Perú	4.25	4.25	4.25	4.50	1.13	1.13	1.13	2.18	1.13	1.13	1.13	2.18
Total general		32	25.94	46.37	42.47	25.94	25.91	29.66	40.14	25.94	25.91	29.66	40.38

Tabla 26. Estimación de fuga de gases refrigerantes

2. Emisiones indirectas (Alcance 2)

País	Planta	Consumo red eléctrica nacional (kWh)			
		2018	2019	2020	2021
México	Anáhuac	437,489	371,628	338,415	315,347
	Veracruz - Golfo	681,671	557,305	497,771	490,006
	Guadalajara	369,866	304,760	139,275	167,651
	Lerma	635,776	721,576	942,387	-
	Monterrey Rotomoldeo	403,595	340,042	345,832	342,469
	Los Mochis - Pacifico	289,769	236,920	195,094	272,735
	Monterrey Compuestos	896,635	260,211	546,639	632,501
	León Rotomoldeo	225,538	232,545	352,059	891,064
	León Rotopinsa	2,029,844	2,092,904	1,767,100	9,228,921
	Mérida - Sureste	325,273	91,634	71,922	71,922
	Tuxtla	107,040	110,248	149,120	227,760
	México (Corporativo)	ND	ND	160,370	2,422,737
	Sytesa (corporativo)	ND	ND	11,638	11,638
Argentina	Pilar	316,790	259,570	261,450	273,303
	Olivos	530,486	652,296	555,804	555,804
	IPS Loma Hermosa	ND	ND	2,729,991	4,062,990
	IPS San Martín	ND	ND	4,434,100	5,140,150
Brasil	Brasil	397,197	477,399	-	-
	Brasil (Corporativo)	ND	ND	135,760	135,760
Perú	Perú	412,795	431,830	388,277	144,189
Guatemala	Guatemala	160,080	156,560	167,160	172,960
Estados Unidos	Texas (corporativo)	ND	ND	132,604	132,604
Costa Rica	Costa Rica	ND	ND	3,123	3,123
Honduras	Honduras	ND	ND	4,098	4,098
Nicaragua	Nicaragua	ND	ND	2,945	41,121
Total general		8,219,844	7,297,428	14,337,342	26,081,704.50

Tabla 27. Consumo de electricidad de la red eléctrica nacional

País	Planta	Consumo cogeneración (kWh)			
		2018	2019	2020	2021
México	Lerma	6,184,357	6,214,421	6,113,800	7,802,815
	Monterrey Compuestos	22,512,667	21,896,003	21,399,927	22,382,212
	León Rotomoldeo	1,014,543	953,311	1,648,414	2,598,058
	León Rotopinsa	9,130,891	8,579,796	7,993,231	-
Total general		38,842,458	37,643,531	37,155,372	32,783,085

Tabla 28. Consumo de electricidad de cogeneración

País	Planta	Consumo autogeneración (kWh)		
		2019	2020	2021
México	Anáhuac (planta)		155,352	-
	Golfo – Veracruz		198,968	217,691
	Guadalajara (planta)		278,262	277,781
	Pacífico – Mochis		110,173	77,155
	Sureste – Mérida		243,179	171,395
Total general		594,797	985,934	744,023

Tabla 29. Consumo de electricidad renovable generada por paneles solares

3. Emisiones indirectas (Alcance 3)

3.1 Bienes y servicios adquiridos

País	Tipo de resina	Consumo 2021 (t)
	Polietileno de alta densidad (PEAD)	39,606.00
México	Polipropileno (PP)	13,508.00
Argentina	Polipropileno (PP)	6,547.00
Total		59,661.00

Tabla 30. Resinas adquiridas por Rotoplas

3.2 Transporte y distribución downstream

Gasolina

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	Anáhuac	15,755	10,132	8,197	9,126
	Veracruz - Golfo	254	677	1,161	1,200
	Guadalajara	328	168	2,376	8,108
	León Rotomoldeo	2,086	3,833	3,955	4,687
	Lerma	384	-	-	-
	Monterrey Rotomoldeo	-	2,855	1,152	1,569
	Los Mochis - Pacífico	-	782	862	703
	Tuxtla	2,788	5,037	5,690	10,422
Total general		21,597	23,485	23,392	35,815

Tabla 31. Consumo indirecto de gasolina

Diésel

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	Anáhuac	16,783	14,759	13,646	26,289
	Veracruz - Golfo	27,406	23,054	23,494	16,597
	Guadalajara	11,616	13,166	9,022	7,955
	León Rotomoldeo	37,122	39,023	29,676	27,716
	León Rotopinsa	ND	ND	15,804	-
	Lerma	13,480	7,464	3,751	-
	Monterrey Rotomoldeo	33,219	27,680	27,269	-
	Los Mochis - Pacífico	26,331	28,438	28,516	31,359
	Monterrey Compuestos	21,373	23,896	27,077	49,055
	Tuxtla	736	3,402	3,948	8,452
	Sureste – Mérida	ND	ND	11,759	11,561
Guatemala	Guatemala	3,749	21,519	13,498	15,309
Argentina	Olivos	ND	ND	1,003	1,003
	Pilar	ND	ND	4,511	4,945
	IPS Loma Hermosa	ND	ND	12,063	45,401
	IPS San Martin	-	-	-	-
	Pilarica	-	-	-	-
Perú	Perú	ND	ND	6,655	51,180
Costa Rica	Costa Rica	ND	ND	4,265	419
Honduras	Honduras	ND	ND	1,497	2,429

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
Nicaragua	Nicaragua	ND	ND	696	1,003
Total		191,816	202,401	239,269	303,802.6

Tabla 32. Consumo indirecto de diésel

Gas LP

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)	Consumo 2021 (GJ)
México	León Rotomoldeo	1,342	1,342	479	-
	Monterrey Rotomoldeo	2,846	2,846	12,767	12,098
	Guadalajara	-	-	1,011	4,297
Total		4,188	4,188	14,257	16,395

Tabla 33. Consumo indirecto de gas LP

3.3 Uso de productos vendidos

Producto/servicio	Consumo 2019 (kWh)	Consumo 2020 (kWh)	Consumo 2021 (kWh)
Bebedores	634,333	634,333	-
Purificadores	125,938	243,601	119,547.34
Dispensadores	428,826	507,824	202,353.26
Plantas de tratamiento	9,079,740	9,079,740	2,272.92
Total	10,268,837	10,465,498	378,046.50

Tabla 34. Consumo eléctrico durante la fase de uso de diversos productos de Rotoplas

Anexo 2. Factores de emisión

1. Emisiones directas (Alcance 1)

1.1 Fuentes fijas¹¹

Para los procesos de rotomoldeo, fabricación de calentadores, grupos electrógenos/plantas de emergencia se obtienen los datos de consumo, desglosado por tipo de combustible (gasolina, diésel, etc.). Se llevan a consumos en unidades de energía (GJ) en los casos que así lo requieran para aplicar el factor de emisión.

Combustible	kgCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Diesel	74.1	0.0030	0.0006
Gas LP	63.1	0.001	0.0001
Gas natural	56.10	0.001	0.0001

Tabla 35. Factores de emisión para fuentes fijas por GEI

1.2 Fuentes móviles¹⁴

Para el uso de montacargas y la actividad comercial con autos utilitarios se obtienen los datos de consumo en litros, desglosado por tipo de combustible (gasolina, gas LP y diésel). Se realizan las conversiones a unidades de energía (GJ) con el poder calorífico y se aplica el factor de emisión.

Combustible	kgCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Gasolina	69.3	0.0250	0.0080
Diesel	74.1	0.0039	0.0039
Gas LP	63.1	0.062	0.0002

Tabla 36. Factores de emisión para fuentes móviles por GEI

1.3 Poderes caloríficos y Potenciales de Calentamiento Global (PCG)

Combustible	Poder calorífico ¹²	Unidades
Gasolina	0.0331	GJ/L
Diésel	0.0377	GJ/L
Gas LP	0.0261	GJ/L
Gas Natural	0.0403	GJ/m ³

Tabla 37. Poder calorífico por combustible

GEI	PCG ¹³	Unidades
CO₂	1	tCO ₂ e/tCO ₂
CH₄	28	tCO ₂ e/tCH ₄
N₂O	265	tCO ₂ e/tN ₂ O

Tabla 38. PCG de los GEI

¹¹ Adaptado del ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. SEMARNAT (2015)

¹² Adaptado de la lista de combustibles 2020 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.

¹³ Global Warming Potential Values. Green House Gas Protocol. Fifth Assessment Report (AR5) (2016).

1.4 Emisiones fugitivas

Están relacionadas con la fuga de refrigerantes de los sistemas de aire acondicionado de las diferentes instalaciones de la empresa.

Refrigerante en mezcla	Refrigerante individual	Composición (%)	PCG ¹⁴
No aplica	R-22	100	1760
R-401A	R-32	50	677
	R-125	50	3170
No aplica	R134A	100	1300

Tabla 39. PCG de refrigerantes

2. Emisiones indirectas (Alcance 2)

2.1 Consumo de electricidad

La energía eléctrica consumida por Grupo Rotoplas es suministrada por diferentes proveedores nacionales en función del país de operación; en México además se utiliza suministro de electricidad generada por procesos de cogeneración por la empresa INFRA.

País	Proveedor	FE (tCO ₂ e/kWh)
México	CFE	0.000423
México	INFRA - Cogeneración	0.000393
Guatemala	Empresa eléctrica de Guatemala	0.000281
Argentina	EDENOR	0.000428
Brasil	Energisa	0.000126
Perú	Luz del Sur	0.000452
Estados Unidos	ERCOT All	0.000394
Costa Rica	ND	0.000028
Honduras	ND	0.000633
Nicaragua	ND	0.000710

Tabla 40. Factores de emisión eléctrico por proveedor

3. Otras emisiones indirectas (Alcance 3)

3.1 Bienes y servicios adquiridos

Material	tCO ₂ e/unidad	Unidades	¿El FE Incluye transporte?
Polietileno de alta densidad (PEAD)	3.26984	Tonelada de producto	Sí
Polipropileno (PP)	3.10473	Tonelada de producto	Sí

Tabla 41. Factores de emisión por tipo de resina

¹⁴ Global Warming Potential Values. Green House Gas Protocol. Fifth Assessment Report (AR5) (2016).

3.2 Transporte y distribución downstream

En esta categoría se agruparon las emisiones por el transporte tercerizado por la compañía para la distribución de los productos, el cual se realiza con gasolina, diésel y gas LP como combustibles; para el cálculo se consideran los factores de emisión de la tabla 32 (*Factores de emisión para fuentes fijas por GEI*).

3.3 Uso de productos vendidos

Para la categoría uso de productos vendidos, que considera a bebedores, purificadores, dispensadores y plantas de tratamiento, el cálculo se realizó con el consumo de electricidad por lo que se considera el factor de emisión de México que entrega CFE, reportado en la tabla 37.

Anexo 3. Cambios en el alcance de información y Exclusiones

Los cambios respecto a la información considerada en el inventario previo se mencionan a continuación:

- 1) Se incluyen emisiones de alcance 1 y 2 por consumos de energía en unidades estacionarias y por recarga de refrigerantes y de electricidad respectivamente en una planta en Nicaragua (aperturada en 2021) así como las emisiones derivadas de la recarga de refrigerantes de una planta en Argentina: Pilarica.
- 2) En la categoría 1 de adquisición de bienes y servicios se consideró la totalidad de resina adquirida durante 2021. En 2020 sólo se había considerado la resina suministrada por un solo proveedor: Braskem Idesa.

Adicionalmente, también hay aspectos que todavía no se incluyen dentro del inventario de este año, por limitaciones a la disponibilidad de información o por su escasa significancia.

Por disponibilidad de información, respecto de lo que estamos trabajando para siguientes inventarios:

- 1) Emisiones de alcance 1 de los centros de distribución (CEDIS) (Honduras y Costa Rica).
- 2) Emisiones de alcance 1 por consumo de combustible de la flota de los equipos comerciales del resto de operaciones adicionales a México y Argentina.
- 3) Emisiones de las tiendas del negocio comercial en EUA.
- 4) Emisiones de alcance 2 de la nueva planta en Pilarica (Buenos Aires, Argentina), debido a que recién inició operaciones a finales del 2021.

Escasa significancia:

- 1) Emisiones de Alcance 1 de las oficinas administrativas de México (corporativo de Grupo Rotoplas y oficina administrativa de Sytesa).
- 2) Emisiones de alcance 1 del corporativo de Texas.
- 3) Emisiones de alcance 3 por la generación de residuos.



HQ LATAM

Paseo de la Reforma 222 – Torre 1, planta 1 Col. Juárez, 06600 Ciudad de México – México

HQ EMEA

Glorieta de Emilio Castelar
Castellana 43, planta 5 - 28046 Madrid - España

Avda. Calvo Sotelo 19, bajo - 15004 A Coruña - España

Prinsengracht 530 1017 KJ Amsterdam - Holanda

45, Moorfields Office 604 London EC2Y 9AE – Reino Unido

22, Rue de la Fédération 75015 Paris - Francia

Gümüşsuyu Mahallesi, Sağıroğlu Sk. 3/2 - 34437 Beyoğlu/İstanbul - Turquía