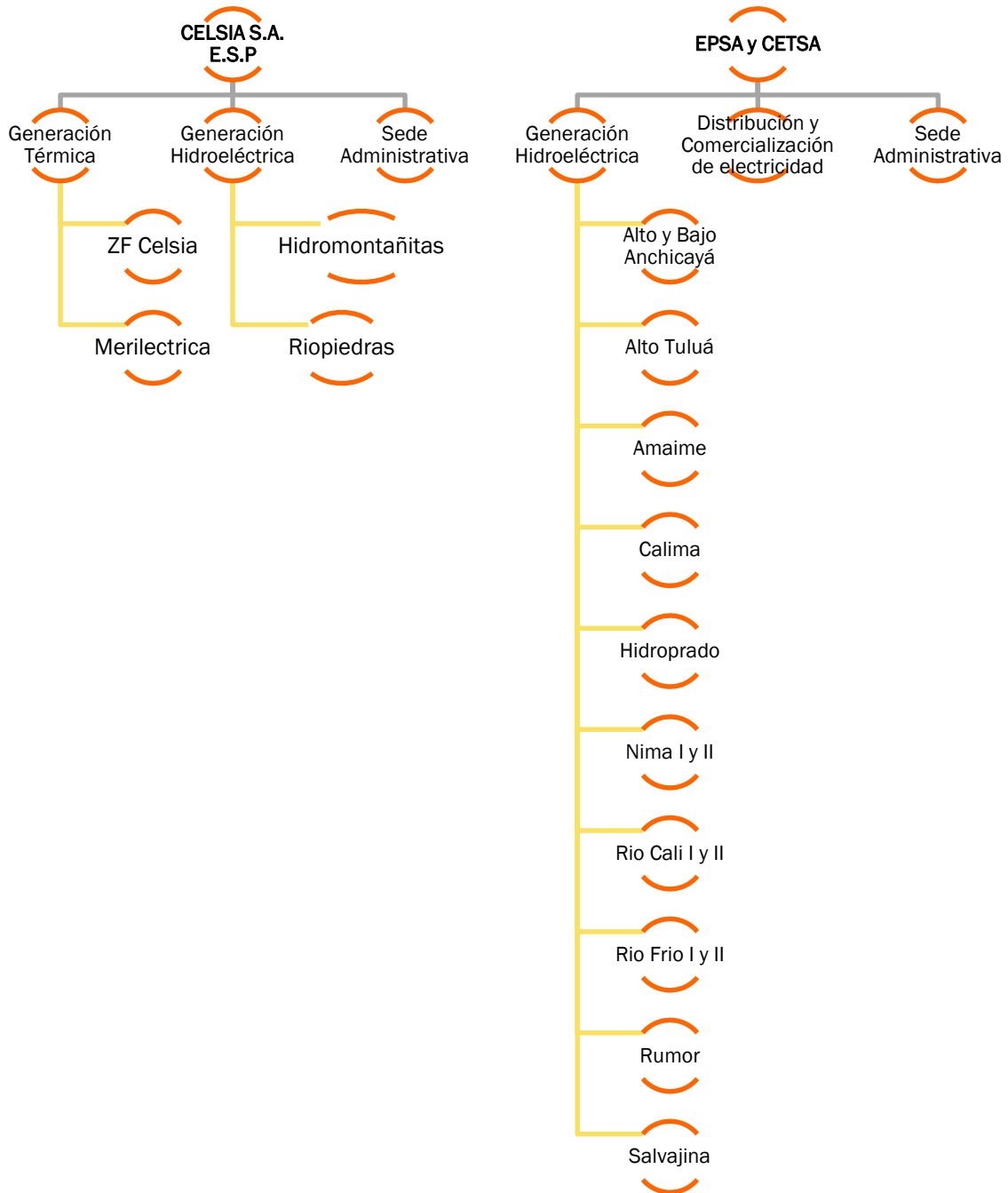


**Limites organizacionales:** instalaciones para las cuales Celsia tiene control en Colombia

Instalaciones bajo control de CELSIA S.A. E.S.P en Colombia



**Limites operacionales:** alcance 1 y 2 para el inventario GEI general de la Organización

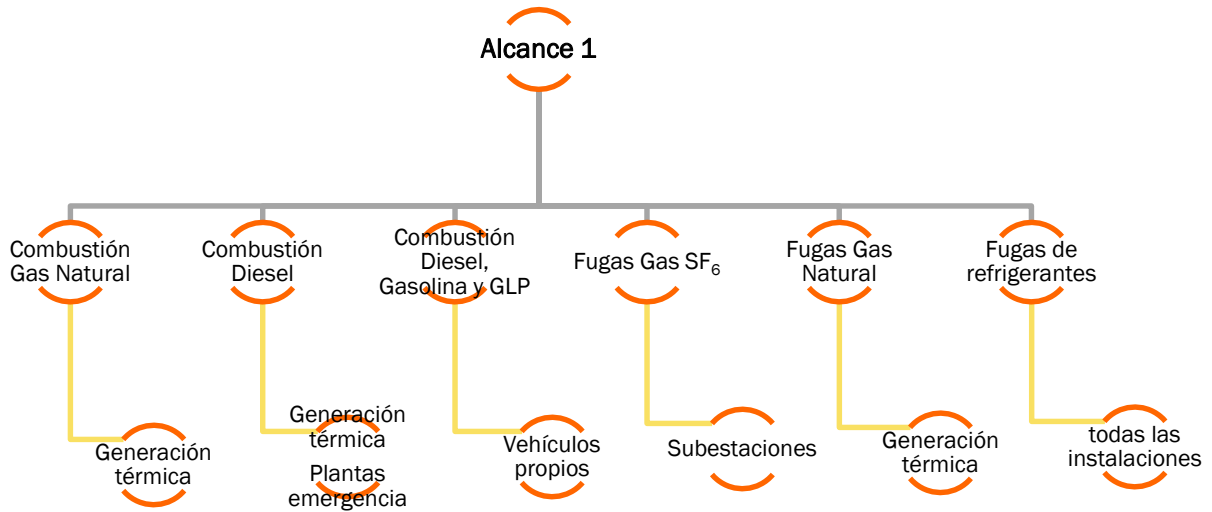


Figura 1. Fuentes de emisión directa para la organización

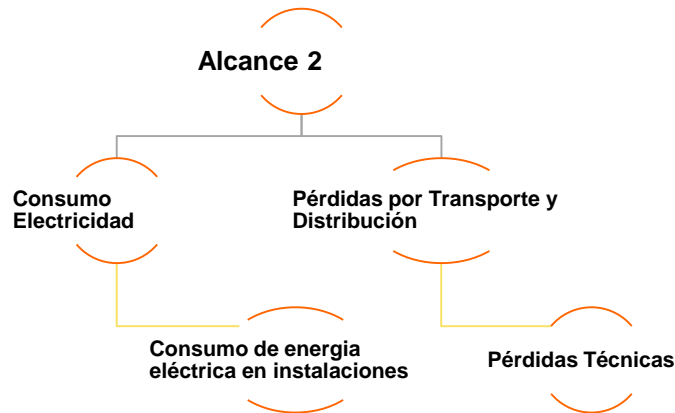


Figura 2. Emisiones indirectas por uso de electricidad

#### 4.3.1. Resumen emisiones Inventario GEI CELSIA S.A. E.S.P.

Tabla 1. Resumen de emisiones para la Organización en 2014

| Sociedad      | Emisiones 2014 (ton CO2e/año) |               |                     |              |
|---------------|-------------------------------|---------------|---------------------|--------------|
|               | Alcance 1                     | Alcance 2     | Total               | Aporte A1+A2 |
| <b>Celsia</b> | 1.421.741,88                  | 4.134,82      | <b>1.425.876,70</b> | 96,44%       |
| <b>EPSA</b>   | 2.901,86                      | 49.763,27     | <b>52.665,13</b>    | 3,56%        |
| <b>Total</b>  | <b>1.424.644</b>              | <b>53.898</b> | <b>1.478.542</b>    |              |

Tabla 2. Resumen Emisiones Activos Celsia 2014

| Instalación                  | Emisiones 2014 (ton CO2e/año) |              |                    |              |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------------|--------------|
|                              | Alcance 1                     | Alcance 2    | Total              | Aporte A1+A2 |
| <b>Celsia Administrativo</b> | 746,9                         | 133,3        | <b>880,2</b>       | 0,062%       |
| <b>Zona Franca Celsia</b>    | 1.240.774,1                   | 3.697,6      | <b>1.244.471,8</b> | 87,278%      |
| <b>Meriléctrica</b>          | 180.211,5                     | 296,1        | <b>180.507,6</b>   | 12,659%      |
| <b>Riopiedras</b>            | 3,40                          | 6,55         | <b>9,95</b>        | 0,001%       |
| <b>Hidromontañas</b>         | 5,95                          | 1,27         | <b>7,21</b>        | 0,001%       |
| <b>Total</b>                 | <b>1.421.742</b>              | <b>4.135</b> | <b>1.425.877</b>   |              |

Tabla 3. Resumen Emisiones Activos EPSA 2014

| Instalación                                   | Emisiones 2014 (ton CO2e/año) |                 |                 |        |
|---|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------|
|   | Alcance 1                     | Alcance 2       | Total           | Aporte |
| <b>EPSA y CETSA Administrativo</b>            | 385                           | 662             | <b>1.046,9</b>  | 1,99%  |
| <b>EPSA y CETSA Distribución</b>              | 1.499                         | 47.719          | <b>49.217,9</b> | 93,45% |
| <b>Alto y Bajo Anchicayá</b>                  | 306                           | 1.013           | <b>1.318,9</b>  | 2,50%  |
| <b>Alto Tuluá</b>                             | 1,23                          | 2,92            | <b>4,2</b>      | 0,01%  |
| <b>Amaime + Nima I y II + Río Cali I y II</b> | 46,20                         | 9,53            | <b>55,7</b>     | 0,11%  |
| <b>Calima</b>                                 | 35,65                         | 175,36          | <b>211,0</b>    | 0,40%  |
| <b>Hidroprado</b>                             | 16,33                         | 166,71          | <b>183,0</b>    | 0,35%  |
| <b>Río Frío I y II</b>                        | 1,88                          | 0,02            | <b>1,9</b>      | 0,00%  |
| <b>Rumor</b>                                  | 3,07                          | 0,35            | <b>3,4</b>      | 0,01%  |
| <b>Salvajina</b>                              | 608,32                        | 13,92           | <b>622,2</b>    | 1,18%  |
| <b>Total</b>                                  | <b>2.902</b>                  | <b>49.763,3</b> | <b>52.665</b>   |        |

#### 4.3.2. Emisiones Específicas

Las emisiones específicas se calculan a partir de las emisiones totales y la generación de cada una de las centrales.

En la Tabla 4 se muestran las emisiones específicas de generación térmica para el 2014.

Tabla 4. Emisiones específicas por generación térmica 2014

| Instalación               | Generación 2014 (kWh) | Emisiones Alcance 1 (ton CO2e) | Emisiones Alcance 2 (ton CO2e) | Indicador A1 (gr CO2/kWh) | Indicador A1+A2 (gr CO2e/kWh) |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Zona Franca Celsia</b> | 2.548.152.446,00      | 1.240.774,14                   | 3.697,63                       | <b>486,93</b>             | <b>488,38</b>                 |
| <b>Meriléctrica</b>       | 267.377.280,00        | 180.211,53                     | 296,07                         | <b>674,00</b>             | <b>675,10</b>                 |

En la Tabla 5 se muestran las emisiones específicas de generación hidroeléctrica para el 2014

Tabla 5. Emisiones específicas generación hidroeléctrica 2014

| Instalación   | Generación 2014 (kWh)                  | Emisiones Alcance 1 (ton CO2e) | Emisiones Alcance 2 (ton CO2e) | Indicador A1 (gr CO2/kWh) | Indicador A1+A2 (gr CO2e/kWh) |             |
|---------------|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Celsia</b> | Riopiedras                             | 131.851.561,38                 | 3,40                           | 6,55                      | <b>0,03</b>                   | <b>0,08</b> |
|               | Hidromontañas                          | 157.646.816,32                 | 5,95                           | 1,27                      | <b>0,04</b>                   | <b>0,05</b> |
| <b>EPSA</b>   | Alto y Bajo Anchicayá                  | 1.573.934.516,00               | 305,73                         | 1.013,16                  | <b>0,19</b>                   | <b>0,84</b> |
|               | Alto Tuluá                             | 76.005.597,00                  | 1,23                           | 2,92                      | <b>0,02</b>                   | <b>0,05</b> |
|               | Amaime + Nima I y II + Río Cali I y II | 97.784.094,13                  | 46,20                          | 9,53                      | <b>0,47</b>                   | <b>0,57</b> |
|               | Calima                                 | 123.617.694,00                 | 35,65                          | 175,36                    | <b>0,29</b>                   | <b>1,71</b> |
|               | Hidroprado                             | 206.284.590,00                 | 16,33                          | 166,71                    | <b>0,08</b>                   | <b>0,89</b> |
|               | Río Frío I y II                        | 57.085.642,60                  | 1,88                           | 0,02                      | <b>0,03</b>                   | <b>0,03</b> |
|               | Rumor                                  | 17.048.167,61                  | 3,07                           | 0,35                      | <b>0,18</b>                   | <b>0,20</b> |
| Salvajina     | 1.171.558.225,36                       | 608,32                         | 13,92                          | <b>0,52</b>               | <b>0,53</b>                   |             |

En la Tabla 6 se muestran las emisiones específicas para el negocio de Transmisión y Distribución 2014.

Tabla 6. Emisiones específicas Transmisión y Distribución 2014

| Negocio                          | Distribución 2014 (kWh) | Emisiones Alcance 1 (ton CO2e) | Emisiones Alcance 2 (ton CO2e) | Indicador A1 (gr CO2/kWh) | Indicador A1+A2 (gr CO2e/kWh) |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b>EPSA - CETSA Distribución</b> | 2.043.357.238,00        | 1.498,61                       | 47.719,26                      | <b>0,73</b>               | <b>24,09</b>                  |

Desde el año base 2012, las emisiones de la organización han evolucionado debido a variados factores como nuevas adquisiciones, aumento en la generación de centrales térmicas, entre otros. En la Tabla 7 se muestran las emisiones totales cuantificadas por instalación para cada año sin considerar las remociones calculadas para 2014.

Tabla 7. Evolución emisiones totales Celsia S.A. E.S.P 2012-2014

| Instalación                       | Ton CO2e/año   |                  |                  |
|-----------------------------------|----------------|------------------|------------------|
|                                   | 2012           | 2013             | 2014             |
| ZFC                               | 750.539        | 1.130.549        | 1.244.472        |
| Meriléctrica                      | 80.987         | 132.905          | 180.508          |
| EPSA                              | 35.430         | 37.347           | 52.665           |
| PCHs : Riopiedras e Hidromontañas | 4,66           | 20,66            | 17,2             |
| Celsia Administrativo             | 191            | 263              | 880              |
| <b>Total</b>                      | <b>867.151</b> | <b>1.301.085</b> | <b>1.478.542</b> |

Como se observa, en los últimos dos años se presenta un aumento progresivo de emisiones para todas las instalaciones con excepción de las pequeñas centrales hidroeléctricas.

Para el año 2014, las emisiones totales cuantificadas para la organización aumentaron un 14 % respecto al 2013 y un 71% respecto al 2012 (año base).

En la Tabla 8 se presentan las emisiones por alcance en cada una de las instalaciones y su evolución desde 2012 hasta 2014.

Tabla 8. Evolución emisiones por alcance Celsia S.A. E.S.P 2012-2014

| Instalación           | 2012           |               | 2013             |               | 2014             |               |
|-----------------------|----------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
|                       | Alcance 1      | Alcance 2     | Alcance 1        | Alcance 2     | Alcance 1        | Alcance 2     |
| ZFC                   | 747.075        | 3.464         | 1.126.904        | 3.645         | 1.240.774        | 3.698         |
| Meriléctrica          | 80.771         | 216           | 132.583          | 322           | 180.212          | 296           |
| EPSA                  | 4.188          | 31.242        | 2.713            | 34.635        | 2.902            | 49.763        |
| PCHs                  | 1,70           | 2,96          | 16,01            | 4,64          | 9,35             | 7,81          |
| Celsia Administrativo | 103            | 88            | 104              | 159           | 747              | 133           |
| <b>Total</b>          | <b>832.138</b> | <b>35.013</b> | <b>1.262.320</b> | <b>38.765</b> | <b>1.424.644</b> | <b>53.898</b> |
|                       | <b>867.151</b> |               | <b>1.301.085</b> |               | <b>1.478.542</b> |               |

En general, en 2014 las emisiones del Alcance 1 han aumentado 71,2% respecto al año base 2012 y un 12,9% respecto al 2013. Para el alcance 2, el incremento en 2014 es de 54% sobre 2012 y 39% sobre 2013.

Las causas de aumento específico por instalación se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Factores causantes de cambios en emisiones desde al año base

| Instalación                              | Causas de cambio emisiones   |
|--|--|
| <b>Zona Franca Celsia</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A pesar de presentarse grandes disminuciones en el consumo de Diesel para generación, se aumentó el consumo de Gas Natural en un 15% respecto al 2013.</li> <li>• Se presentó un gran aumento en las fugas de SF<sub>6</sub> cuantificadas respecto a los años 2012 y 2013.</li> <li>• Consumo de electricidad es el más bajo desde el año base.</li> <li>• Fugas de Gas natural por venteos son las menores de los tres años cuantificados.</li> </ul>   |
| <b>Meriléctrica</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El consumo de Gas natural aumentó en un 19% respecto al 2013.</li> <li>• Por primera vez desde el año base de reportaron fugas por venteos.</li> <li>• Menores consumos de energía eléctrica comprada de la red asociados a mayores tasas de autoconsumo en la central.</li> </ul>  |
| <b>EPSA</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los consumos de energía eléctrica importada total disminuyeron alrededor de 20% desde 2013 y 22% desde 2012.</li> <li>• El consumo de ACPM y Diesel para plantas de emergencia y vehículos propios aumentó en un 8,7% respecto a 2013 y 22,5% desde el año base.</li> <li>• La cantidad total de gasolina consumida en vehículos propios disminuyó en un 0,4% y 12,3% desde 2013 y 2012 respectivamente.</li> <li>• Las recargas de extintores de CO<sub>2</sub> fueron más de 6 veces la cantidad reportada en 2013.</li> <li>• Las pérdidas por distribución de energía reportadas en 2014 son un 66, 65% mayores que la de 2013, pero sólo 1% mayores que en el año base.</li> <li>• Las fugas de SF<sub>6</sub> en 2014 aumentaron 5,5% respecto a 2013 pero a su vez son 61% menores a las registradas en el año base 2012.</li> <li>• El factor de emisión de energía para el mix colombiano calculado para 2014 es 4,1% mayor que el del 2013 y 61,2% mayor que el de 2012. (esto es un factor fuera del control de la organización).</li> </ul> |
| <b>PCHs : Riopiedras e Hidromontañas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las emisiones en alcance 1 disminuyeron debido a menores consumos de ACPM en las plantas eléctricas de emergencia.</li> <li>• El consumo de energía eléctrica importada es mayor que en años anteriores.</li> <li>• No se presentaron recargas de extintores para el año de reporte 2014.</li> </ul>  |
| <b>Celsia Administrativo</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentó el consumo de gasolina en vehículos propios en un 2000% respecto a lo reportado en 2013.</li> <li>• Consumo de combustible en vuelos por avión propio aumentó en 62% respecto al año anterior.</li> <li>• La energía eléctrica utilizada en las oficinas para el 2014 fue 20% menor a la reportada en 2013.</li> </ul>  |

En general, el aumento en la generación es uno de los principales factores que determina un aumento en las emisiones anuales de cada instalación ya que a mayor energía generada se asocian mayores consumos de recursos a nivel operativo con mayores emisiones como consecuencia.

Para el caso de la distribución, a mayor cantidad de energía distribuida, se generan mayores pérdidas y normalmente debe asociarse a un aumento de las emisiones cuantificadas en alcance 2.

En la Tabla 10 se presenta la generación total por instalación para 2012, 2013 y 2014.

Tabla 10. Generación por instalación 2012-2014

| Instalación                        | Generación<br>kWh /año |               |               |
|------------------------------------|------------------------|---------------|---------------|
|                                    | 2012                   | 2013          | 2014          |
| <b>ZFC</b>                         | 1.543.706.157          | 2.473.815.883 | 2.548.152.446 |
| <b>Meriléctrica</b>                | 118.004.380            | 201.592.040   | 267.377.280   |
| <b>PCH's</b>                       | 206.559.164            | 304.191.305   | 289.498.378   |
| <b>EPSA y CETSA (14 centrales)</b> | 3.170.260.604          | 3.190.438.617 | 3.323.318.527 |

Los indicadores de emisiones específicas, determinan realmente la evolución de la organización en cuanto a eficiencia en cada una de las instalaciones evaluadas.

Las emisiones específicas cuantifican los gramos de CO<sub>2</sub> equivalente emitidos por cada kilovatio hora generado o distribuido en el año de reporte.

La Tabla 11 muestra la evolución de las emisiones específicas por instalación desde el año base.

Tabla 11. Evolución emisiones específicas por instalación 2012-2014

| Instalación         | Indicador (gr CO <sub>2</sub> e/kWh) |        |       |        |        |       |
|---------------------|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                     | 2012                                 |        | 2013  |        | 2014   |       |
|                     | A1                                   | A1+A2  | A1    | A1+A2  | A1     | A1+A2 |
| <b>ZFC</b>          | 483,95                               | 486,20 | 455,5 | 457,0  | 486,93 | 488,4 |
| <b>Meriléctrica</b> | 684,47                               | 686,30 | 657,7 | 659,30 | 674,00 | 675,1 |
| <b>PCH's</b>        | 0,010                                | 0,020  | 0,050 | 0,100  | 0,064  | 0,121 |
| <b>EPSA y CETSA</b> | 1,32                                 | 11,18  | 0,9   | 11,71  | 0,87   | 15,85 |

\*En 2014 es el primer año que se calculan las emisiones de EPSA desglosadas por instalación, por lo que para efectos de comparar la evolución, se hace sobre el total de emisiones sobre el total generado.

Según la tabla anterior, las emisiones específicas de las centrales térmicas se mantienen relativamente estables respecto al año base independiente del aumento en el inventario total cuantificado para 2014. Esto se debe a que los aumentos en el inventario están asociados a mayor generación y esto se evidencia en el indicador.

Los indicadores para las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCHs), aumentaron respecto al año anterior y al año base, pero principalmente debido a mayores consumos de energía eléctrica asociados al aumento en personal y niveles de operación.

Para EPSA, mientras el indicador respecto a alcance 1 disminuyó, lo que implica menores consumos generales de combustibles, pero aumenta el indicador total que considera las emisiones en alcance 2. Esto significa que el aumento de emisiones específicas está asociado a las pérdidas en distribución y transmisión, pero también se ve afectado de manera determinante por el factor de emisión del mix energético nacional que se le aplica a las cantidades reportadas y este es un tema que no está bajo el control de la organización.



## 5. OPORTUNIDADES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

- **COMPENSACIÓN DE EMISIONES**

Celsia realizó la verificación de los bonos VCS con ICONTEC para la central hidráulica hidromontañas, correspondientes al periodo de Junio 16 de 2012 a junio 30 de 2014 por un total de 84,915 ton CO<sub>2</sub>e, estamos realizando las gestiones para descargar del market y hacer efectiva la compensación de emisiones. Ver 2.5.5 VCS\_Montañas\_Monitoring\_Report, 2.5.5 VCSVerificationReport \_Montañas. Estas emisiones serán descontadas del inventario GEI 2014

### 6.2.1. Descuento de emisiones por proyectos propios: Pequeñas Centrales Hidroeléctricas

En el 2015, Celsia realizó un estudio con el objetivo de cuantificar la reducción de emisiones y remociones de Gases con potencial de Efecto invernadero de Celsia S.A. por medio de las pequeñas centrales hidroeléctricas a filo de agua en el periodo 2014.

La contabilidad de reducción de emisiones se realiza utilizando un método de cuantificación de proyectos el cual incluye la selección de un escenario base y la Identificación y cuantificación de efectos secundarios relevantes.

Para la contabilidad se utilizó la metodología ACM002 “Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources” y se recopiló información de Capacidad instalada y efectiva de las plantas, Cantidad de generación neta, Autoconsumo, Cantidad de energía neta entregada al SIN y Área de reservorios.

A continuación se presentan las remociones calculadas para las diferentes centrales incluidas:

Tabla 12. Remociones de CO<sub>2</sub> por proyectos PCHs calculadas 2014

| PCH período 2014 | Emisiones netas GEI reducidas o remociones (tCO <sub>2</sub> e) |
|------------------|---|
| Río Cali 1       | 3.230   |
| Río Cali 2       |   |
| Nima 1           | 10.051  |
| Nima 2           |   |
| Río Frio 1       | 15.704  |
| Río Frio 2       |   |
| Rumor            | 4.701   |
| Río Piedras      | 36.268  |
| <b>Total</b>     | <b>69.954</b>   |

Las emisiones para el período 2014 que Celsia S.A. E.S.P. tiene la oportunidad de descontar de su Inventario de Gases de Efecto Invernadero son de **69,954 toneladas de CO<sub>2e</sub>**, debido a la generación de energía hidroeléctrica con pequeñas plantas (Menores de 20 MW).

## 7. TOTAL EMISIONES CELSIA S.A. E.S.P. AÑO 2014 CON EL DESCUENTO POR REMOCIÓN DE LAS PCH

Considerando las emisiones cuantificadas tanto en inventario en todas las instalaciones de la compañía durante el 2014, así como las estimadas por concepto de remociones debido a la operación de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (Anexo 1), el valor totalizado se presenta a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13. Emisiones y remociones totales Celsia S.A. E.S.P 2014

| Concepto                                     | Emisiones (ton CO <sub>2e</sub> año) |
|--|--------------------------------------|
| <b>Inventario GEI Celsia S.A. E.S.P 2014</b> | 1.478.542                            |
| <b>Remociones PCHs 2014</b>                  | 69.954                               |
| <b>Total Emisiones</b>                       | <b>1.408.588</b>                     |

Así, el balance de emisiones para la compañía en 2014 alcanza **1.408.588 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente**.

**8. DIAGRAMAS SANKEY CORRESPONDIENTE A LOS FLUJOS DE CARBONO PARA EL INVENTARIO GEI DE LAS SEDES EN 2014**

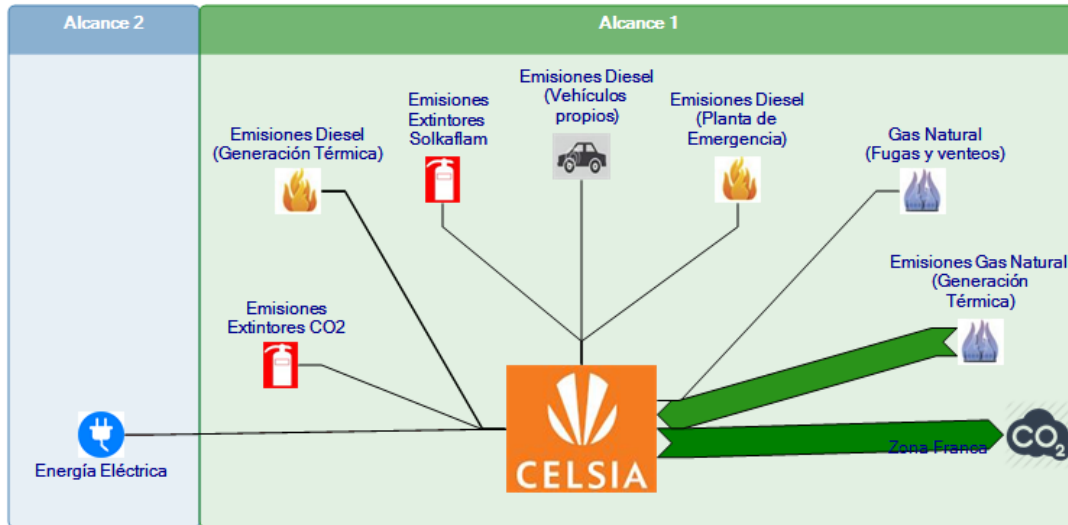


Figura 3. Flujos de Carbono para Zona Franca Celsia 2014

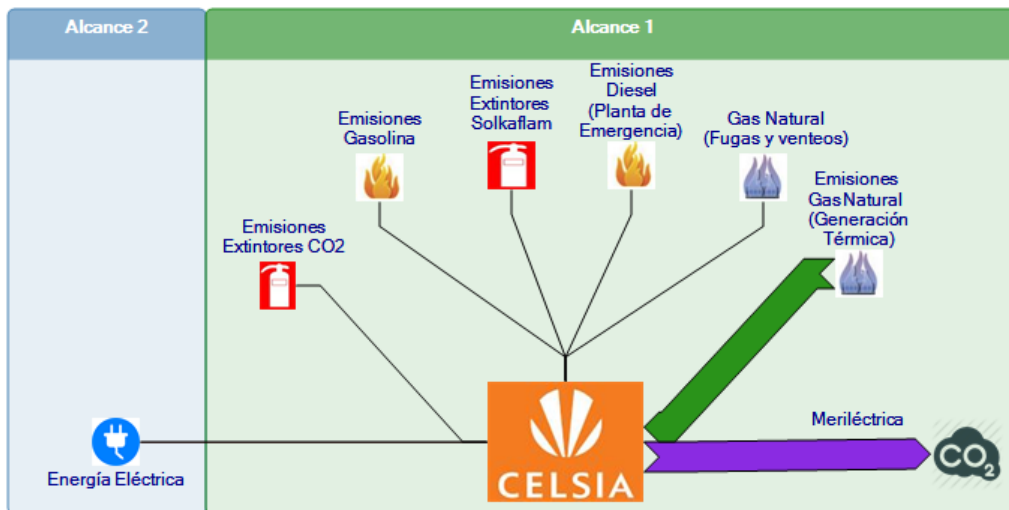


Figura 4. Flujos de carbono para Merilétrica 2014

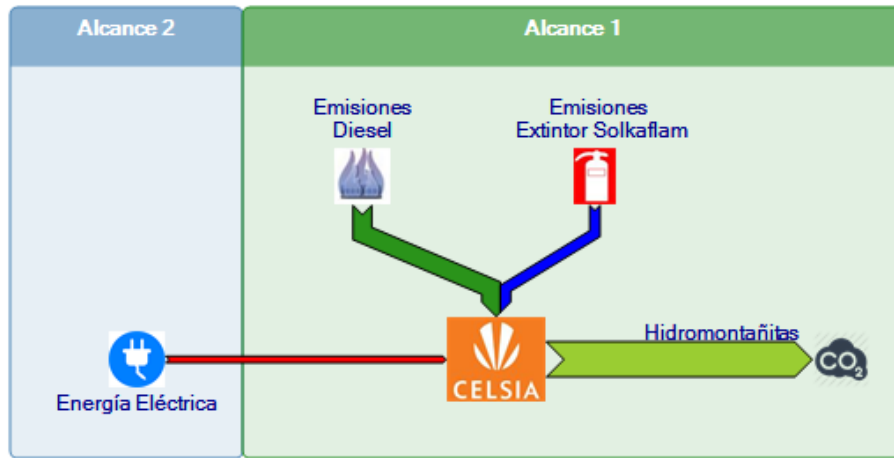


Figura 5. Flujos de carbono Hidromontañitas 2014

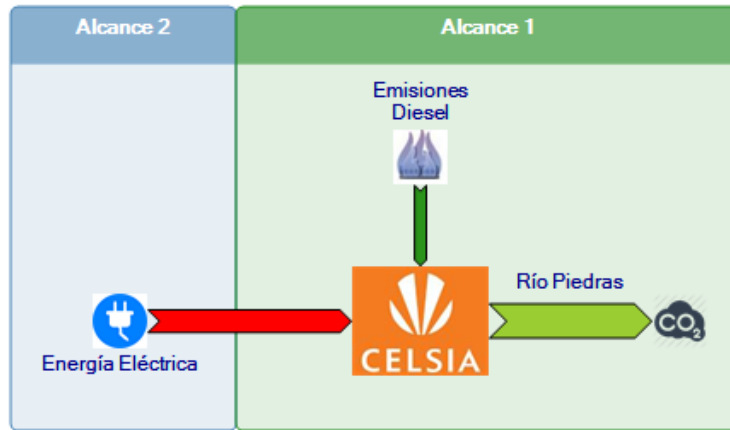


Figura 6. Flujos de carbono para Río Piedras 2014

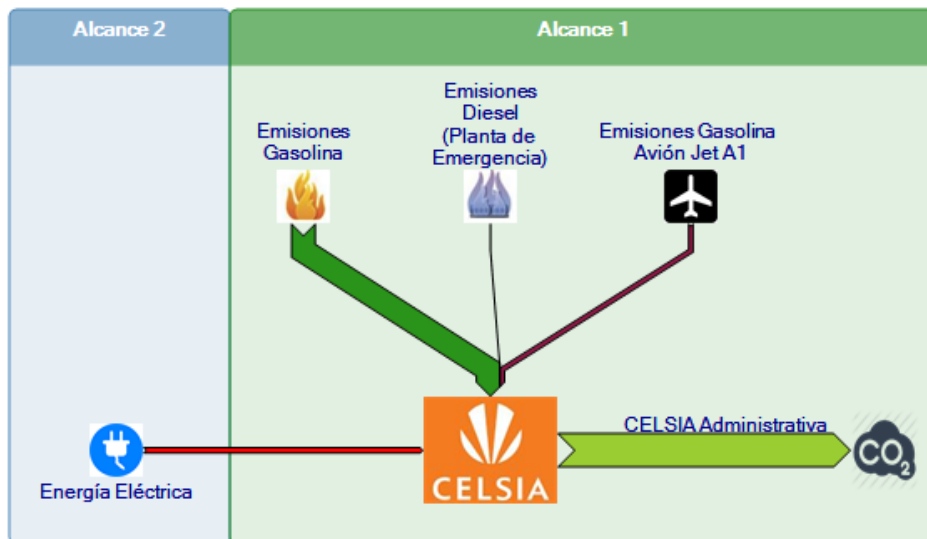


Figura 7. Flujos de carbono para Celsia Administrativo 2014

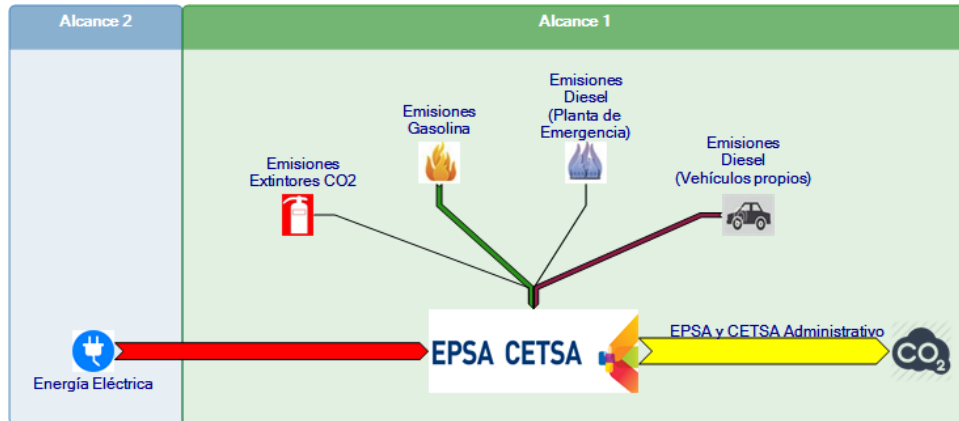


Figura 8. Flujos de Carbono EPSA y CETSA Administrativo 2014

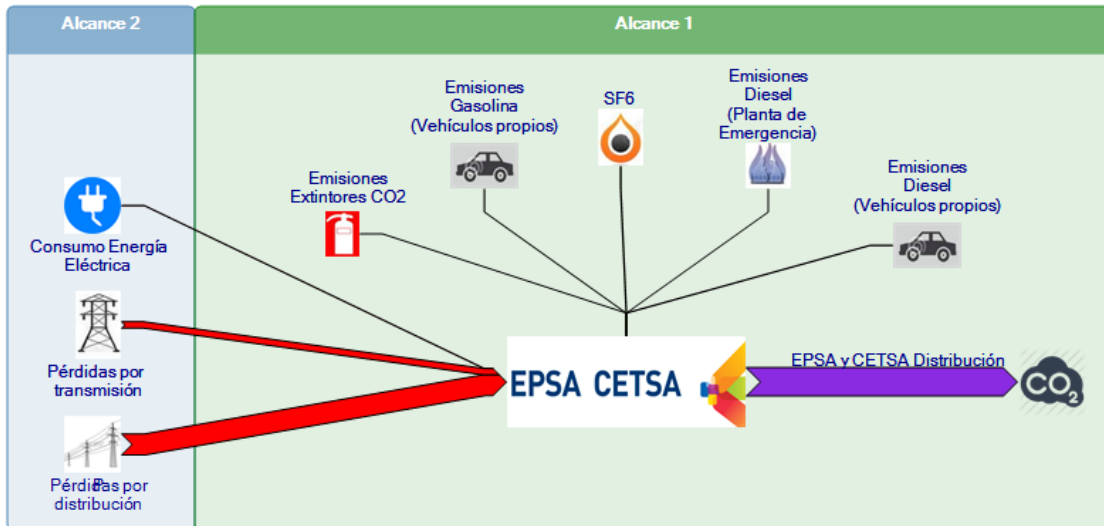


Figura 9. Flujos de Carbono EPSA y CETSA Distribución 2014

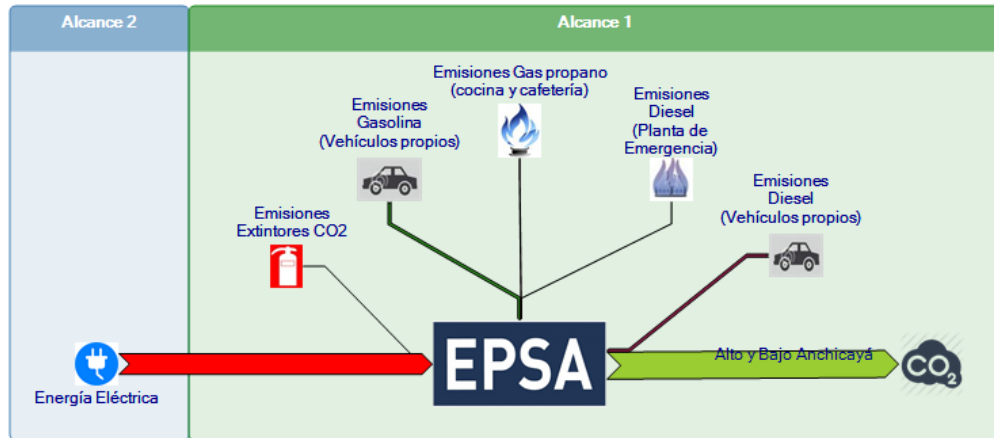


Figura 10. Flujos de carbono Alto y Bajo Anchicayá 2014

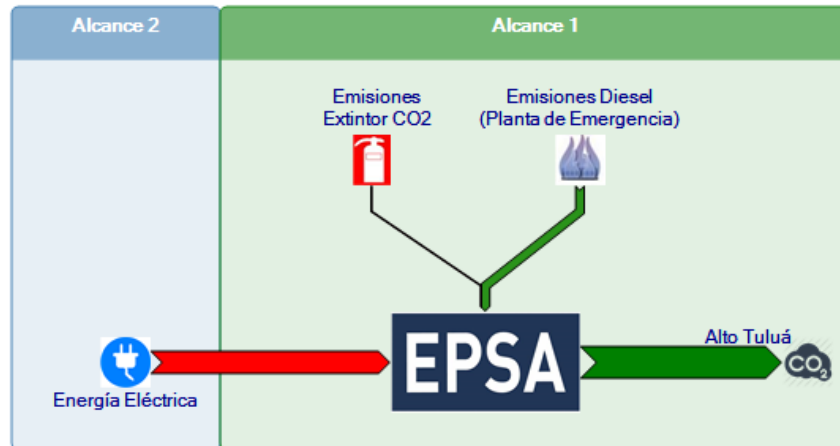


Figura 11. Flujos de carbono Alto Tuluá 2014

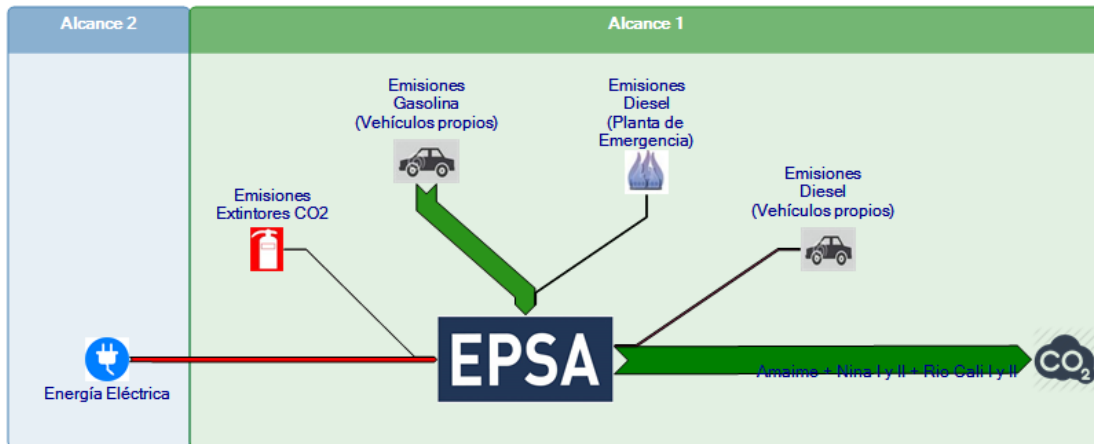


Figura 12. Flujos de Carbono Amaime, Nima y Río Cali 2014

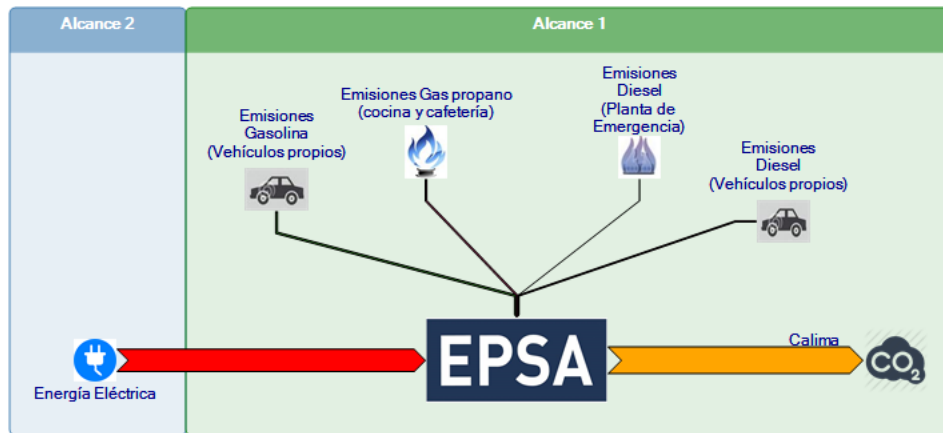


Figura 13. Flujos de carbono Calima 2014

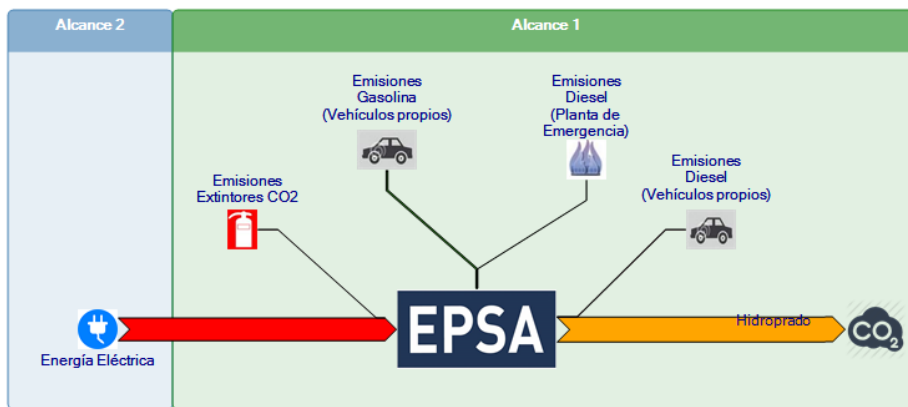


Figura 14. Flujos de carbono Hidroprado 2014.

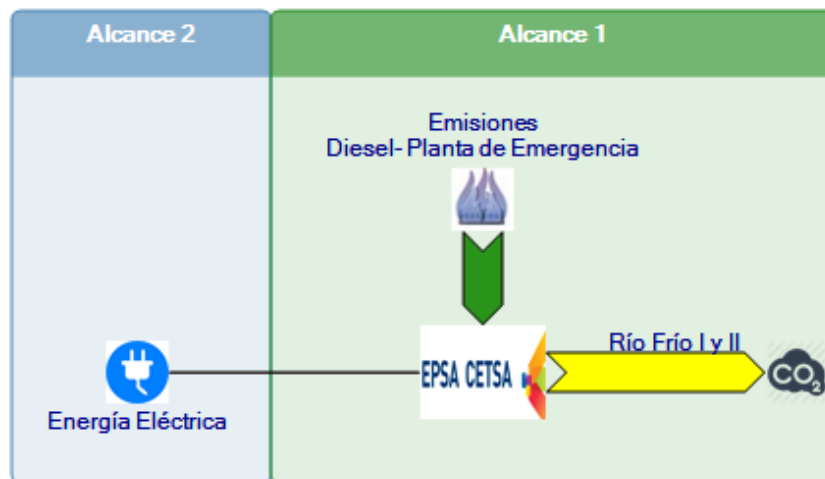


Figura 15. Flujos de carbono Río Frío I y II

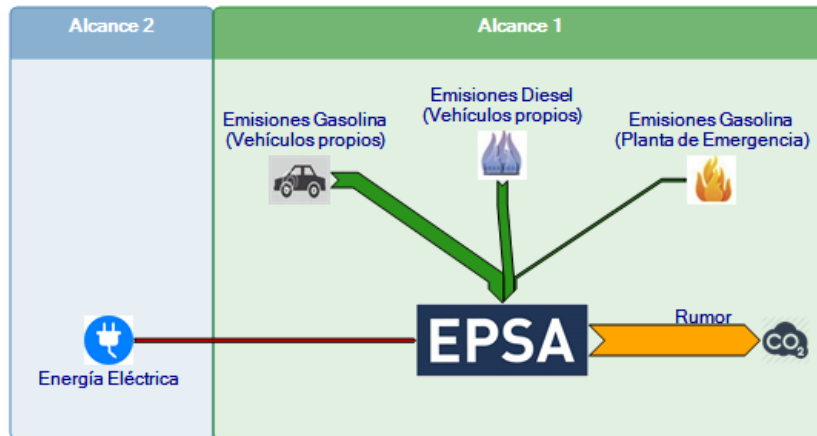


Figura 16. Flujos de carbono Rumor 2014

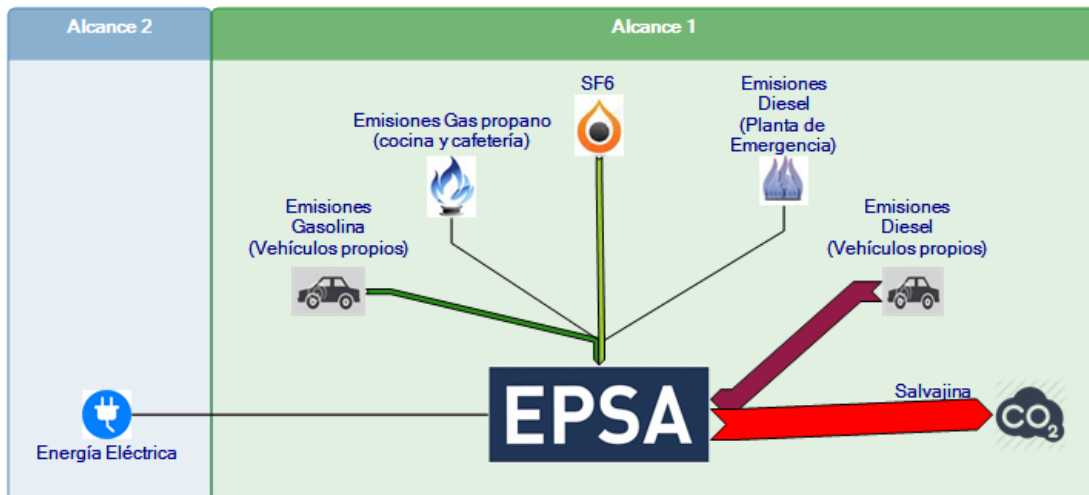


Figura 17. Flujos de Carbono Salvajina 2014