**Apéndice A**

**(normativo)**

**Transferencia de Créditos**

**A.1 Procedimiento para transferencia de créditos**

Para aquellos Corporativos que deseen o requieran la transferencia de créditos deberán cumplir con los criterios establecidos en los numerales A.2 y A.3, según corresponda y apegarse a lo dispuesto en los numerales A.4 y A.5.

**A.2 Corporativos con diferencias positivas**

Al final del periodo regulado (2017-2025), el Corporativo que conforme al resultado obtenido de la Fórmula 1 o en su caso a través de la Fórmula 2, ambas contempladas en el numeral 4.7 incisos a) y b) del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, obtenga diferencias positivas y desee transferir la totalidad o parte de las mismas, deberá presentar a la PROFEPA, dentro de los 95 días naturales siguientes, contados a partir del día siguiente de la fecha de entrega del último reporte anual de información, un escrito libre informando a la autoridad ambiental, el diferencial de Créditos disponible con el que cuenta para comercializar.

**A.3 Corporativos con diferencias negativas**

El Corporativo que de acuerdo a la Fórmula 2 de los criterios de aceptación, señalados en el numeral 4.7 b) de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, obtenga un saldo negativo para el periodo regulado, podrá presentar a la PROFEPA, dentro de los 95 días naturales siguientes, contados a partir del día siguiente de la fecha de entrega del último reporte anual de información, un escrito libre solicitando a la PROFEPA le informe sobre aquellos Corporativos que han manifestado su voluntad para transferir el diferencial positivo con el que cuenten.

**A.4 Procedimiento para la transferencia de créditos**

Una vez que fue notificada por los Corporativos, tanto de los que cuentan con diferencias positivas, como de aquellos que poseen diferencias negativas, la PROFEPA, en un plazo máximo de cinco (5) días naturales contados al día hábil siguiente de la conclusión de los plazos establecidos en los numerales A.2 y A.3 de este Apéndice normativo, deberá notificar al Corporativo deficitario solicitante, la relación del Corporativo o los Corporativos con diferencial positivo interesados en transferir sus Créditos disponibles.

En caso de que el Corporativo con Créditos excedentes y el Corporativo deficitario determinen proceder con la comercialización para la transferencia de créditos, ambos deberán presentar a la PROFEPA, dentro de un plazo máximo de cinco (5) días naturales contados a partir del día hábil siguiente a la notificación de la PROFEPA indicada en el párrafo anterior, un escrito libre conforme al trámite PROFEPA-03-018 “Aviso de notificación de transferencias entre corporativos”, a través del cual se establece la aceptación y el monto de créditos a transferir, mismo que no podrá exceder el saldo negativo a compensar por el Corporativo deficitario dentro del periodo regulado.

La PROFEPA tendrá un plazo máximo de cinco (5) días naturales para prevenir a los Corporativos sobre cualquier inconsistencia o información complementaria para integrar el trámite correspondiente. Los Corporativos deben desahogar la prevención antes mencionada en un plazo máximo de cinco (5) días naturales, contados a partir del día hábil siguiente de la notificación de la PROFEPA; en caso de que el Corporativo no atienda la prevención, el trámite será desechado.

La PROFEPA tendrá un plazo máximo de 10 días naturales para notificar a ambos Corporativos la no procedencia de la transferencia. Si después de concluido este plazo, esta autoridad de inspección y vigilancia no emite oposición alguna, se entenderá que la operación es procedente.

**A.5 Metodología de cálculo**

El Corporativo con diferencial positivo podrá determinar un costo por cada tonelada de CO2 excedente, el cual deberá ser siempre inferior a 45 dólares de los Estados Unidos de América.

El Corporativo que recibe la transferencia, deberá de continuar con el procedimiento establecido en el numeral 4.7 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana para solicitar el Certificado NOM o el Dictamen de Cumplimiento señalado en el numeral 6.4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**Apéndice B**

**(normativo)**

**Mecanismo de Compensación**

**B.1 Metodología para el mecanismo de compensación**

El Corporativo que al aplicar lo descrito en el numeral 4.7 a), b) y c). de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana obtenga un saldo negativo de emisiones, dentro de los 105 días naturales siguientes, contados a partir del día siguiente de la fecha de entrega del último reporte anual de información o bien, dentro de los cinco (5) días naturales siguientes a la fecha en que se haya agotado por cualquier medio el procedimiento establecido en el Apéndice A (normativo), deberá ingresar a la PROFEPA y para cuestiones del Fondo para el Cambio Climático, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el escrito con el cálculo que se hubiera determinado por el saldo negativo conforme a lo siguiente:

● Por cada tonelada de CO2 deficitaria resultante de aplicar lo indicado en 4.7, c) del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, la aportación será de 45 dólares de los Estados Unidos de América, de acuerdo con la siguiente fórmula:



Donde:

*Monto de compensación* = es la monetización que representa el déficit de Emisiones de CO2 por parte de un Corporativo respecto a las flotas de vehículos de los Años modelo 2017-2025.

*CA3 i 2017-2025* = criterio de aceptación 3 del Corporativo *i* en unidades de gramos de CO2 para las flotas de Año modelo 2017-2025.

*Costo T CO2* = es el costo estimado de la tonelada de CO2 determinado en 45 dólares de los Estados Unidos de América.

*Número de vehículos deficitarios* = es la sumatoria de vehículos vinculados a los Años modelo deficitarios determinados a través de las diferencias negativas del *PCPM i – PCPO i*, para cada Año modelo *j.*

*Factor de ajuste por ventas* = constante equivalente a 11.2 determinado por la relación entre las ventas totales del mercado de los Estados Unidos de América (17.13 millones de unidades) y las ventas totales del mercado de México (1.53 millones de unidades) para el año 2017.

En un plazo que no excederá los 10 días naturales contados a partir de la recepción del escrito referido en el párrafo anterior, la PROFEPA deberá, notificar al Corporativo su conformidad con el monto determinado o en su caso, informar los ajustes que esa Procuraduría estime necesarios. En caso de que, al finalizar el plazo de respuesta, la PROFEPA no emita la resolución respectiva, se entenderá como la aceptación de los cálculos y de los montos de la aportación económica presentada por el Corporativo.

Una vez determinado el monto a pagar, de conformidad con lo establecido en el párrafo anterior, se deberán seguir las Reglas de Operación del Fondo para el Cambio Climático aplicables en su momento, a efecto de que se concrete la compensación por parte del Corporativo, de manera previa a que éste lleve a cabo la solicitud para obtener el Certificado NOM o el Dictamen de Cumplimiento, según corresponda.

**Apéndice C**

**(normativo)**

**Cálculo de emisiones para Sistemas de Aire acondicionado móviles aplicables a los Refrigerantes R-134a Y R-1234yf**

**C.1 Alcance**

La estimación de la relación (gramos de refrigerante por año) de emisiones de refrigerante anuales para los nuevos sistemas de Aire Acondicionado equipados con componentes tecnológicos específicos que se encuentran en el mercado actualmente, se realiza a través de la “Tabla Electrónica de Emisiones del Sistema de Aire Acondicionado” (documento hoja de cálculo), misma que se obtendrá al seguir el procedimiento descrito en este Apéndice normativo, para mayor entendimiento ver Tabla C.12. Cabe indicar que dicha tabla puede ser modificada en el momento en que nuevas tecnologías estén presentes en el mercado o, de ser el caso, cuando existan nuevos refrigerantes.

**a)** El procedimiento incluye tecnologías de compresor para vehículos con sistema de Aire Acondicionado convencionales, así como para compresores semi – herméticos.

**b)** Las emisiones estimadas en este procedimiento toman en cuenta que los componentes han sido probados al 100 % para fugas, con Helio, antes del ensamble final en el vehículo.

**C.2 Consideraciones generales para la “Tabla Electrónica de Emisiones del Sistema de Aire Acondicionado”**

**a)** Las emisiones reales de refrigerante no pueden ser cien por ciento consistentes debido a las variaciones de ensamble y los patrones de uso del cliente del Aire Acondicionado.

**b)** Los valores de este Apéndice normativo aplican para todos los sistemas de Aire Acondicionado ensamblados en vehículos nuevos e incluye una tolerancia para la variación nominal de la mayoría de las ensambladoras de vehículos con excepción en los casos donde los componentes son probados al 100 % para fugas, con Helio, antes del ensamble final en el vehículo.

Las tecnologías usadas para unir los bloques, pernos con torque u otros componentes del sistema pueden variar en su habilidad para mantener el refrigerante en el sistema y para proveer un buen ensamble. Los valores de emisiones para cada tecnología de unión en este Apéndice C (normativo) están basados en pruebas de laboratorio y reparaciones en campo.

**c)** La correlación entre los resultados de pruebas de campo está basada en vehículos que fueron ensamblados correctamente en una típica ensambladora. La correlación entre los resultados de las pruebas de laboratorio está basada en componentes ensamblados en un ambiente de laboratorio controlado.

**d)** La Tabla Electrónica de Emisiones puede ser modificada en el momento en que nuevas tecnologías para componentes y pruebas de fugas sean desarrolladas o estén presentes en el mercado y sean correctamente evaluadas para comprobar su efectividad y habilidad para reducir las emisiones de refrigerante en los sistemas de Aire Acondicionado.

**C.3 Uniones**

Todas las uniones, también conocidas como bloques, uniones intermedias, juntas, del sistema de Aire Acondicionado que sean sub-ensambladas o ensambladas en el vehículo deben de ser listadas apropiadamente en la sección de uniones del sistema.

Las uniones deben de ser listadas de la siguiente manera:

**a)** Aquellas uniones hechas con valores de emisiones mayores a los sellos con arandela metálica (Seal Washers) y que sean subsecuentemente probadas para fugas con un espectrómetro de masa de Helio, deben ser anotadas de manera especial en el recuadro de los sellos con arandela metálica (línea 9).

**b)** Cualquier otra unión hecha debe de ser anotada de manera separada en el recuadro específico de la unión (línea 8).

**i.** Los “Sellos Tipo O” son más difíciles de ensamblar correctamente que los sellos con arandela metálica, por lo tanto, a los Sellos Tipo O se les han asignado valores de emisiones más altos que a los sellos con arandela metálica.

**ii.** Un Sello Tipo O de sellado axial es similar a un Sello Tipo O capturado, en el cual el sello es colocado al inicio del ensamble en su posición y después se realiza el acoplamiento de la unión, comprimiendo el sello de manera axial, sin oportunidad de que el sello se pueda mover.

**iii.** Se asume que los Sellos Tipo O que han sido correctamente diseñados y ensamblados, tendrán el mismo valor de emisiones que los sellos con arandela metálica que han sido correctamente diseñados y ensamblados, además de haber sido verificados con un espectrómetro de masa de Helio.

**C.4 Otros Mecanismos que permiten fuga**

Se considera que todos estos componentes/mecanismos han sido probados con anterioridad al 100 % para fugas con Helio antes del ensamble del vehículo.

**a)** Puertos de Servicio

Se asume que los puertos de servicio tienen sus sellos y tapones de sellado instalados correctamente en su lugar. En estos mecanismos, las emisiones se presentan a través del ensamble de la válvula interna y al final, por los sellos y tapones de sellado. Los valores de emisión asignados en este Apéndice normativo están basados en ensambles con el torque adecuado y los sellos correctamente alineados.

**b)** Mecanismos unidos al Compresor o a la Línea de Aire Acondicionado (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión)

Estos mecanismos pueden incluir diferentes tipos de sellado (Sellos Tipo O, sellos con arandela metálica, diafragmas, juntas, etc.). Los valores asignados en este Apéndice normativo hacen referencia a los diferentes tipos de sellos dentro de estos mecanismos.

**c)** Mecanismos para el flujo de refrigerante.

Los mecanismos como las Válvulas de Expansión Térmica pueden incluir diferentes tipos de sellado (Sellos Tipo O, sellos con arandela metálica, diafragmas o juntas). Los valores asignados en este Apéndice normativo hacen referencia a los diferentes tipos de sellos dentro de estos mecanismos.

**d)** Mangueras Flexibles.

**i.** La tecnología de cada manguera que permite el flujo de refrigerante tiene diferente tasa de permeación, debido a los materiales que usa cada una de ellas y al proceso de manufactura. La tasa de permeación de una manguera está en función del refrigerante, la temperatura interna, la presión, el material de la manguera, la construcción de la manguera, la superficie interna de la manguera y la localización del sistema. La tasa de permeación de una manguera está expresada en (kg/m2/año) y se mide a una temperatura de 80 °C, esta tasa será ingresada en la Tabla Electrónica de Emisiones y será multiplicada por el área interna de la superficie de la manguera.

**ii.** El ensamble de las mangueras flexibles en el sistema de Aire Acondicionado incluye, tubos, mangueras y crimpados. Las emisiones de refrigerante se dan a través de la manguera y los crimpados.

**e)** Intercambiadores de Calor, Mofles, Acumuladores

Los intercambiadores de calor, incluidos los internos, son considerados equipos de bajas emisiones y tienen asignado un valor para emisiones dentro de este Apéndice normativo. Se considera que los Mofles y Acumuladores son equipos libres de emisiones; sin embargo, a los bloques/uniones que se ensamblan en los dos tipos de equipos antes mencionados, se les asigna un valor de emisiones, en función del tipo de unión y se reporta en la sección de Uniones.

**f)** Compresor

**i.** Se asume que el sello de labios múltiple es mejor que el sello de un solo labio y en ese sentido, los sellos tipo juntas son mejores que los Sellos Tipo O.

**ii.** Los mayores contribuidores de fugas en el compresor son los sellos y las uniones entre el cuerpo del compresor.

**a.** Los materiales de sellos del compresor comunes son Politetrafluoroetileno (PTFE) y Caucho Hidrogenado Nitrilo Butadieno (HNBR).

**iii.** Se espera que los compresores semi-herméticos tengan menos emisiones que los compresores de polea.

**iv.** Las emisiones del compresor dependen de la cantidad de sellos, el número de labios en los sellos del eje del compresor y del número de las conexiones no herméticas.

**v.** Sellos de compresor que deben de ser listados en la tabla:

**a.** Número de Labios en el sello del eje.

**b.** Número de Sellos Tipo O

**c.** Número de sellos moldeados en el cuerpo del compresor y/o número de Sellos Tipo O moldeados en alguna parte del cuerpo del compresor.

**d.** Numero de juntas en el cuerpo del compresor.

**e.** Plato adaptador.

**vi.** Para usar la Tabla de Emisiones, los compresores deben de haber sido probados al 100 % para fugas, con Helio, antes de ser ensamblados en el vehículo. Para los compresores que han sido probados al 100 % para fugas con Helio, reemplace el número “2” en la celda D40 con un número “1”.

**vii.** Para los compresores que no han sido probados 100 % para fugas con Helio:

**a.** Los sellos de estos compresores deben ser identificados en la línea 38 y no se debe de modificar la celda D40. De tal manera la Celda H38 = (B39/B38+C39\*C38+D39\*D38+E39\*E38+F39\*F38)\*0.522\*D40

**b.** La línea 9 no debe tener ningún valor y la línea 8 debe de ser llenada con la información de este tipo de compresores.

Si los Mecanismos unidos al Compresor o a la Línea de Aire Acondicionado (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión) han sido probados al 100% para fugas con Helio, estas conexiones deben registrarse en la línea 9, como equivalente a los sellos con arandela metálica (Seal Washers).

**C.5 Base para Estimar las Emisiones de R1234yf**

Con la excepción de la permeación de la manguera, la fuga de refrigerante depende de la presión de vapor y es inversamente proporcional a la viscosidad del vapor al dispersarse. La fuga de refrigerante puede ser calculada usando el peso molecular del refrigerante. Dadas las equivalencias en las presiones de vapor del R134a y R1234yf, las emisiones de R134a pueden ser corregidas, multiplicando la fuga de R134a por la relación entre los pesos moleculares (114/102) y la relación inversa de las viscosidades de los gases (11.1.x10-6/12.0x10-6). Esto da un factor de corrección de 1.03, el cual será aplicado a todas las emisiones de la Tabla C.1, con excepción de las emisiones calculadas en las mangueras para R1234yf.

**Tabla C.1. Viscosidad y masa molar de los gases y refrigerantes seleccionados**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gas/Refrigerante** | **Viscosidad Dinámica a 15 °C η (Pa-s)** | **Masa Molar *M* (kg/kmol)** |
| Nitrógeno | 17.4 x 10-6 | 28 |
| Helio | 19.3 x 10-6 | 4 |
| Aire | 18.0 x 10-6 | 29 |
| R-744 | 14.5 x 10-6 | 44 |
| R-134a | 11.1 x 10-6 | 102 |
| HFO-123yf | 12.0 x 10-6 | 114 |

**C.6 Fórmulas para la “Tabla Electrónica de Emisiones del Sistema de Aire Acondicionado” a generar**

La Tabla C.2 del presente Apéndice normativo muestra la planilla y las fórmulas para estimar las emisiones del sistema de Aire Acondicionado. Una tabla electrónica de emisiones del sistema de Aire Acondicionado será necesaria para cada tipo de refrigerante y tipo de compresor.

**Tabla C.2. Planilla y fórmulas para estimar las emisiones**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ingrese datos únicamente en celdas de este color** | | | | | | | Emisiones calculadas |  |
| Uniones del Sistema (Bloques y Conexiones) | | | | | | |  |  |
| 13 | Sello Tipo O Radiales | Sello Tipo O Capturados/ Sello Tipo O Axiales/ Sellos Moldeados | Sello Tipo O Múltiples | Sellos de Arandela Metálica | Sellos de Arandela Metálica Duales/ Sellos de Arandela Metálica con Sello Tipo O | Empaque Metálico |  | Las uniones son aquellas tecnologías de sellado que separan al refrigerante de la atmósfera. |
| Valores Relativos de Emisión | 1.250 | 0.750 | 0.500 | 0.100 | 0.050 | 0.010 |  |  |
| Insertar el número Total de Uniones tipo E6/F6/G6 y también el número total de uniones tipo B6/C6/D6 que no han sido probadas para fugas con Helio. |  |  |  |  |  |  | 0.00 | Uniones que no han sido probados con Helio después del ensamble. |
| Insertar el número Total de Uniones tipo B6/C6/D6 que han sido probadas para fugas con Helio y son consideradas sellos con arandela metálica. Únicamente en la celda E9 |  |  |  |  |  |  | 0.00 | Uniones que han sido probados con Helio al 100% después del subensamble y ensamble. |
|  |  |  |  |  | Total de Conexiones: | | 0.00 |  |

**a)** Uniones

**i.** A continuación, se muestran los encabezados y valores definidos para las líneas 6 y 7. La Línea 6. A6 “Cada unión debe de ser registrada en la Línea 8 y Línea 9, dependiendo del tipo de tecnología de sello usada en esas uniones”.

**Tabla C.3. Línea 6-Lista de los diferentes tipos de sellos**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sello Tipo O Radiales | Sello Tipo O Capturados/Sello Tipo O Axiales/ Sellos Moldeados | Sello Tipo O Múltiples | Sellos Arandela Metálica | Sellos de Arandela Metálica Duales/ Sellos de Arandela Metálica con sello tipo O | Empaque Metálico |

**ii.** En cuanto a los valores de la Línea 7, la siguiente tabla muestra los valores relativos de emisiones para cada tipo de sello.

**Tabla C.4. Línea 7, A7. Valores relativos de Emisiones para cada tipo de sello**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sello Tipo O Radiales | Sello Tipo O Capturados / Sello Tipo O Axiales / Sellos Moldeados | Sello Tipo O Múltiples | Sellos de Arandela Metálica | Sellos de Arandela Metálica Duales / Sellos de Arandela Metálica con sello tipo O | Empaque Metálico |
| Valores Relativos de Emisión | 1.250 | 0.750 | 0.500 | 0.100 | 0.050 | 0.010 |

**iii.** Respecto de la Línea 8, A8, se debe insertar el número Total de Uniones tipo E6/F6/G6 y también el número total de uniones tipo B6/C6/D6 que no han sido probadas para fugas con Helio.

Ecuación para (emisiones calculadas)

H8 = (B7\*B8+C7\*C8+D7\*D8+E7\*E8+F7\*F8 +G7\* G8)\*0.522 – R134a

H8 = (B7\*B8+C7\*C8+D7\*D8+E7\*E8+F7\*F8 +G7\* G8)\*0.522\*1.03 – R1234yf

**iv.** Tratándose de la Línea 9, A9, se debe insertar el número Total de Uniones tipo B6/C6/D6 que han sido probadas para fugas con Helio y son consideradas sellos con arandela metálica (Seal Washers).

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H9 = (E7\*E9)\*0.522– R134a

H9 = (E7\*E9)\*0.522\*1.03 – R1234yf

**v.** Sobre el total de conexión, este concepto debe integrarse en la Línea 10, F10-G10 “Total Conexiones”

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H10 = SUM (H8, H9)

**vi.** La Línea 11 señalará el encabezado de otros mecanismos que permiten fuga del refrigerante. El encabezado se mostrará entre las celdas A11-G11 ver tabla siguiente:

**Tabla C.5. Otros Mecanismos que permiten fuga**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Otros Mecanismos que permiten fuga | | | | | | |  | Mecanismos que permiten fugas y son diferentes a las conexiones hechas en las uniones. Ejemplo, mediante las válvulas internas o los tapones de los puertos de servicio |
| Puertos de Servicio |  | Lado de Alta Presión |  | Lado de Baja Presión |  |  |  | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
|  | Coloque el número de válvulas de servicio |  | Coloque el número de válvulas de servicio |  |  |  | 0.00 | Nota: Si una válvula integrada (2 Piezas) es ocupada el sello interno Tipo O debe de ser incluido en las líneas 8 y/o 9. |
| Mecanismos unidos a la Línea de Aire Acondicionado (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión) |  | Lado de Alta Presión |  | Lado de Baja Presión |  |  |  |  |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Mecanismos de Expansión Térmica (Válvulas de Expansión Térmica) |  |  |  |  |  |  |  | Nota: Todas las conexiones hechas por los bloques como por ejemplo la Válvula de Expansión Térmica tiene que ser incluido en las líneas 8 y/o 9. |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Mecanismos unidos al Compresor (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión) |  | PRV, Válvulas de Control, Interruptores |  |  |  |  |  |  |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
|  |  |  |  | Total de Otros Mecanismos de Emisiones: | | | 0.00 |  |

De acuerdo con la Tabla C.5, se definirá la siguiente información, inclusive fórmulas, para cada celda:

**vii.** Línea 12, A12 “Puertos de Servicio”; C12 “Lado de Alta Presión”; E12 “Lado de Baja Presión”.

**viii.** En la línea 13, celdas B13 y D13 se debe insertar el número de válvulas de servicio.

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H13 = (SUM (C13\*0.3)+SUM (E13\*0.2))\*0.522 – R134a

H13 = (SUM (C13\*0.3)+SUM (E13\*0.2))\*0.522\*1.03 – R1234yf

**Nota 1:** Si la Válvula de Alta es de dos piezas, esta contiene un Sello Tipo O interno que debe de ser incluido en las Líneas 8 y 9.

**ix.** Línea 14, A14 “Mecanismos unidos a la Línea de Aire Acondicionado (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión)”, C14 “Localizados en lado de Alta Presión” y E14 “Localizados en lado de Baja Presión”.

**x.** Línea 15, B15 “Número de Mecanismos”.

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H15 = (SUM (C15\*0.3) + SUM (E15\*0.2))\*0.522– R134a

H15 = (SUM (C15\*0.3) + SUM (E15\*0.2))\*0.522\*1.03 – R1234yf

**xi.** Línea 16, A16 “Válvulas de Expansión Térmica”, I16 “Nota: Todas las conexiones con sellos tienen que ser contados en las Líneas 8 y 9”.

**xii.** Línea 17, B17 “Número de Mecanismos”.

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H17 = SUM (C17\*0.2)\*0.522– R134a

H17 = SUM (C17\*0.2)\*0.522\*1.03 – R1234yf

**xiii.** Línea 18, A18 “Mecanismos unidos al Compresor (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión)”

**xiv.** Línea 19, B19 “Número de Mecanismos”

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H19 = SUM (C19\*0.2)\*0.522– R134a

H19 = SUM (C19\*0.2)\*0.522\*1.03 – R1234yf

**xv.** Línea 20, F20-G20 “Total de Otros caminos de emisiones”.

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

H20 = SUM (H13, H15, H17, H19)

**b)** Mangueras Flexibles

Para el caso de las mangueras flexibles, en la Línea 23, entre las celdas E23-G23, se debe de colocar la permeación para cada manguera usada F14-F31.

**Tabla C.6. Mangueras flexibles**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mangueras Flexibles | | | | | | |  |  |
|  | Manguera | Manguera | Calculado |  | | |  | Unidades de Permeación = Kg/m2/año |
| Incluir Mangueras y crimpados | Longitud Expuesta (entre crimpados) [mm] | Diámetro Interno [mm] | Área Superficial (no coloque información en esta celda) [mm2] | Coloque la permeación del refrigerante a 80 grados Celsius en la columna F para cada manguera usada en el sistema de acuerdo con la especificación del proveedor | | | No coloque información en esta celda | Nota: Sólo usar la longitud de manguera expuesta entre crimpados. |
| Manguera de Alta Presión 1 |  |  | 0 |  | 0.00 |  | 0.000 | Inserte la longitud en milímetros |
| Manguera de Alta Presión 2 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Alta Presión 3 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Alta Presión 4 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 1 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 2 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 3 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 4 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
|  |  | |  |  | | Total Mangueras | 0.00 |  |

De acuerdo con la Tabla C.6, se definirá la siguiente información, inclusive fórmulas, para cada celda:

**i.** A24. Manguera de Alta Presión 1

D24 = 3.14159\*C24\*B24

H24 = (F24\*0.0000268\*D24)\*0.522

**ii.** A25. Manguera de Alta Presión 2

D25 = 3.14159\*C25\*B25

H25 = (F25\*0.0000268\*D25)\*0.522

**iii.** A26. Manguera de Alta Presión 3

D26 = 3.14159\*C26\*B26

H26 = (F26\*0.0000268\*D25)\*0.522

**iv.** A27. Manguera de Alta Presión 4

D27 = 3.14159\*C27\*B27

H27 = (F27\*0.0000268\*D27)\*0.522

**v.** A28. Manguera de Baja Presión 1

D28 = 3.14159\*C28\*B28

H28 = (F28\*0.0000268\*D28)\*0.522

**vi.** A29. Manguera de Baja Presión 2

D29 = 3.14159\*C29\*B29

H29 = (F29\*0.0000268\*D29)\*0.522

**vii.** A30. Manguera de Baja Presión 3

D30 = 3.14159\*C30\*B30

H30 = (F30\*0.0000268\*D30)\*0.522

**viii.** A31. Manguera de Baja Presión 4

D31 = 3.14159\*C31\*B31

H31 = (F31\*0.0000268\*D31)\*0.522

**ix.** Línea 32, celda G32 “Total de Mangueras”

Ecuación para (Emisiones Calculadas) H32 = SUM (H24:H31)

**c)** Intercambiadores de Calor

En la Línea 33 se definirá el encabezado “Intercambiadores de Calor”, entre las celdas A33-G33, como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla C.7. Intercambiadores de calor**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Intercambiadores de Calor | | | | | | |  |  |
|  |  |  | Número de Intercambiadores de Calor |  |  | Total Intercambiadores | 0.00 | Incluye todos los condensadores, evaporadores e intercambiadores de calor. Nota: Estos componentes deben de ser probados con Helio al 100%. |

De acuerdo con la Tabla C.7, se definirá la siguiente información y cuando aplique, las fórmulas, para cada celda:

**i.** Línea 34, celda D34 “Número de Intercambiadores de Calor” y en la celda G34, el texto “Intercambiadores de calor Total”.

Ecuación para (emisiones calculadas)

H34 =E34\*0.25\*0.522 – R134a

H34 =E34\*0.25\*0.522\*1.03 – R1234yf

**d)** Compresores

La siguiente tabla ilustra que su contenido aplica para todo tipo de compresores

**Tabla C.8. Compresor de Polea**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cuerpo del Compresor | | | | | | |  |  |
| Exclusivo para componentes del compresor | Tipos de sello | | | | |  |  |  |
|  | Número de labios en el sello del eje del compresor | Número de sellos Tipo Os | Número de sellos moldeados | Número de empaques metálicos | Sello del plato adaptador |  | No coloque información en esta celda | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Insertar el número de cada tipo de sello que se tenga en el Compresor |  |  |  |  |  | Total Compresor | 0.00 | Nota: Estos componentes deben de ser probados con Helio al 100%. Sí no, las emisiones se deben duplicar. |
| Valores Relativos de Emisión | 15 | 3 | 2 | 1 | 0.4 |  |  |  |
| Sí los compresores son probados para fugas, con Helio, cambiar la Celda D40 de “2” a “1” |  | | 2 |  |  | |  |  |

**Tabla C.9. Compresor Eléctrico**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cuerpo del Compresor | | | | | | |  |  |
| Exclusivo para componentes del compresor | Tipos de sello | | | | |  |  |  |
|  | Número de labios en el sello del eje del compresor | Número de sellos Tipo Os | Número de sellos moldeados | Número de empaques metálicos | Sello del plato adaptador |  | No coloque información en esta celda | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Insertar el número de cada tipo de sello que se tenga en el Compresor |  |  |  |  |  | Total Compresor | 0.00 | Nota: Estos componentes deben de ser probados con Helio al 100%. Sí no, las emisiones se deben duplicar. |
| Valores Relativos de Emisión | 15 | 3 | 2 | 1 | 0.4 |  |  |  |
| Sí los compresores son probados para fugas, con Helio, cambiar la Celda D40 de “2” a “1” |  | | 2 |  |  | |  |  |

De acuerdo con las Tablas C.8 y C.9, se definirá la siguiente información y cuando aplique, las fórmulas para cada celda:

**i.** Línea 35, A35-G35 “Cuerpo del Compresor”

**ii.** Línea 36, B36-G36 “Tipos de Sellos”

**iii.** Línea 37, B37 “Numero de Labios en el sello del eje”; C37 “Número de Sellos Tipo O”; D37 “Número de sellos moldeados”; E37 “Numero de Empaques” y F37 “Sello del plato adaptador”.

**iv.** Línea 38, A38 “Inserte el número de cada tipo de sello en el compresor”

Ecuación para compresor de polea.

H38 = (B39/B38+C39\*C38+D39\*D38+E39\*E38+F39\*F38)\*0.522\*D40 – R134a

H38 = (B39/B38+C39\*C38+D39\*D38+E39\*E38+F39\*F38)\*0.522\*D40\*1.03 – R1234yf

**v.** Línea 39, A39 “Valor relativo de emisiones”

**Tabla C.10. Valor relativo de emisiones**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valores Relativos de Emisión** | 15 | 3 | 2 | 1 | 0.4 |

**vi.** Línea 40, celda A40 si los compresores son probados para fugas, con Helio, cambiar la Celda D40 de “2” a “1”.

**Tabla C.11. Resumen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Resumen | % Contribución | Gramos / año |
| Uniones del Sistema (Conexiones) | #¡DIV/0! | 0.0 |
| Otros Mecanismos que permiten fuga | #¡DIV/0! | 0.0 |
| Mangueras Flexibles | #¡DIV/0! | 0.0 |
| Intercambiadores de Calor | #¡DIV/0! | 0.0 |
| Cuerpo del Compresor | #¡DIV/0! | 0.0 |
| Total | #¡DIV/0! | 0.0 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Aproximado Total de emisiones del sistema de Aire Acondicionado gramos/año | 0.0 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Línea / Columna | A | B | C |
| 42 | Resumen | % Contribución | gramos/año |
| 43 | Uniones del Sistema (Conexiones) | =H10/B51 | =Sum(H10) |
| 44 | Otros Mecanismos que permiten fuga | =H20/B51 | =Sum(H20) |
| 45 | Mangueras Flexibles | =H32/B51 | =Sum(H32) |
| 46 | Intercambiadores de Calor | =H34/B51 | =Sum(H34) |
| 47 | Cuerpo del Compresor | =H38/B51 | =Sum(H38) |
| 48 | Total | =Sum(B43:B47) | =Sum(C43:C47) |

**vii.** Línea 51, celda A51 “Aproximado Total de emisiones del sistema de Aire Acondicionado g/año”

Ecuación para (Emisiones Calculadas)

B51 = SUM (H10, H20, H32, H34, H38)

**Tabla C.12. Muestra de la Tabla Electrónica de Emisiones del Sistema de Aire Acondicionado para Compresor de Polea**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ingrese datos únicamente en celdas de este color | | | | | | | Emisiones Calculadas |  |
| Uniones del Sistema (Bloques y Conexiones) | | | | | | |  |  |
| 13 | Sello Tipo O Radiales | Sello Tipo O Capturados/ Sello Tipo O Axiales/ Sellos Moldeados | Sello Tipo O Múltiples | Sellos de Arandela Metálica | Sellos de Arandela Metálica Duales/ Sellos de Arandela Metálica con Sello Tipo O | Empaque Metálico |  | Las uniones son aquellas tecnologías de sellado que separan al refrigerante de la atmosfera. |
| Valores Relativos de Emisión | 1.250 | 0.750 | 0.500 | 0.100 | 0.050 | 0.010 |  |  |
| Insertar el número Total de Uniones tipo E6/F6/G6 y también el número total de uniones tipo B6/C6/D6 que no han sido probadas para fugas con Helio. |  |  |  |  |  |  | 0.00 | Uniones que no han sido probados con Helio después del ensamble. |
| Insertar el número Total de Uniones tipo B6/C6/D6 que han sido probadas para fugas con Helio y son consideradas sellos con arandela metálica. Únicamente en la celda E9 |  |  |  |  |  |  | 0.00 | Uniones que han sido probados con Helio al 100% después del sub ensamble y ensamble. |
|  |  |  |  |  | Total de Conexiones: | | 0.00 |  |
| Otros Mecanismos que permiten fuga | | | | | | |  | Mecanismos que permiten fugas y son diferentes a las conexiones hechas en las uniones. Ejemplo, mediante las válvulas internas o los tapones de los puertos de servicio |
| Puertos de Servicio |  | Lado de Alta Presión |  | Lado de Baja Presión |  |  |  | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
|  | Coloque el número de válvulas de servicio |  | Coloque el número de válvulas de servicio |  |  |  | 0.00 | Nota: Si una válvula integrada (2 Piezas) es ocupada el sello interno Tipo O debe de ser incluido en las líneas 8 y/o 9. |
| Mecanismos unidos a la Línea de Aire Acondicionado (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión) |  | Lado de Alta Presión |  | Lado de Baja Presión |  |  |  |  |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Mecanismos de Expansión Térmica (Válvulas de Expansión Térmica) |  |  |  |  |  |  |  | Nota: Todas las conexiones hechas por los bloques como por ejemplo la Válvula de Expansión Térmica tiene que ser incluido en las líneas 8 y/o 9. |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Mecanismos unidos al Compresor (PRV-Válvulas de alivio, Sensores de Presión) |  | PRV, Válvulas de Control, Interruptores |  |  |  |  |  |  |
|  | Número de Mecanismos |  |  |  |  |  | 0.00 | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
|  |  |  |  | Total de Otros Mecanismos de Emisiones: | | | 0.00 |  |
| Mangueras Flexibles | | | | | | |  |  |
|  | Manguera | Manguera | Calculado |  | | |  | Unidades de Permutación = Kg/m2/año |
| Incluir Mangueras y crimpados | Longitud Expuesta (entre crimpados) [mm] | Diámetro Interno [mm] | Área Superficial No coloque información en esta celda [mm2] | Coloque la permeación del refrigerante a 80 grados Celsius en la columna F para cada manguera usada en el sistema de acuerdo a la especificación del proveedor | | | No coloque información en esta celda | Nota: Solo usar la longitud de manguera expuesta entre crimpados. |
| Manguera de Alta Presión 1 |  |  | 0 |  | 0.00 |  | 0.000 | Inserte la longitud en milímetros |
| Manguera de Alta Presión 2 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Alta Presión 3 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Manguera de Alta Presión 4 |  |  | 0 |  | 0.00 |  | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 1 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 2 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 3 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
| Manguera de Baja Presión 4 |  |  | 0 |  | 0.00 | 0.000 |  |
|  |  | |  |  | | Total Mangueras | 0.00 |  |
| Intercambiadores de Calor | | | | | | |  |  |
|  |  |  | Número de Intercambiadores de Calor |  |  | Total Intercambiadores | 0.00 | Incluye todos los condensadores, evaporadores e intercambiadores de calor. Nota: Estos componentes deben de ser probados con Helio al 100%. |
| Cuerpo del Compresor | | | | | | |  |  |
| Exclusivo para componentes del compresor | Tipos de sello | | | | |  |  |  |
|  | Número de labios en el sello del eje del compresor | Número de sellos Tipo Os | Número de sellos moldeados | Número de empaques metálicos | Sello del plato adaptador |  | No coloque información en esta celda | Nota: Todos los sellos deben de ser colocados en la línea 8 y/o 9 |
| Insertar el número de cada tipo de sello que se tenga en el Compresor |  |  |  |  |  | Total Compresor | 0.00 | Nota: Estos componentes deben de ser probados con Helio al 100%. Sí no, las emisiones se deben duplicar. |
| Valores Relativos de Emisión | 15 | 3 | 2 | 1 | 0.4 |  |  |  |
| Sí los compresores son probados para fugas, con Helio, cambiar la Celda D40 de “2” a “1” |  | | 2 |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Resumen | % Contribución | gramos/año |  |  |  |  |  |  |
| Uniones del Sistema (Conexiones) | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
| Otros Mecanismos que permiten fuga | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
| Mangueras Flexibles | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
| Intercambiadores de Calor | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
| Cuerpo del Compresor | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
| Total | #¡DIV/0! | 0.0 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aproximado Total de emisiones del sistema de Aire Acondicionado gramos/año | 0.0 |  |  |  |  |  |  |  |

**Apéndice D**

**(informativo)**

**Información Técnica**

A continuación, la relación de información técnica necesaria y la que esté marcada con (\*) es obligatoria:

**D.1 Datos generales**

**a)** Marca\*

**b)** Submarca\*

**c)** Versión\*

**d)** Año modelo\*

**e)** Tipo de frenos (delantero/traseros) \*

**f)** Número de puertas

**g)** Categoría del vehículo\*

**h)** Tecnología\*

**D.2 Dimensiones**

**a)** Carrocería

**b)** Largo (mm)

**c)** Ancho (mm)

**d)** Alto (mm)

**e)** Dimensiones para el cálculo de la Sombra

**f)** Distancia entre el punto medio de cada eje (mm) \*

**g)** Longitud eje delantero (mm) medido hasta el punto medio de las Llantas\*

**h)** Longitud eje trasero (mm) medido hasta el punto medio de las llantas\*

**i)** Área o Sombra de acuerdo con las especificaciones de este instrumento\*

**j)** Ángulos y son:

**i.** Aproximación/Ataque\*

**ii.** Rompimiento/Salida\*

**D.3 Peso (kg)**

**a)** Peso del vehículo o peso en acera\*

**b)** Peso bruto vehicular\*

**D.4 Rendimiento de combustible (km/l)**

**a)** Rendimiento en ciudad\*

**b)** Rendimiento en carretera\*

**c)** Rendimiento combinado\*

**D.5 Emisiones contaminantes (g/km)**

**a)** Hidrocarburos no metano (NMHC)\*

**b)** Monóxido de carbono (CO)\*

**c)** Hidrocarburos Evaporativos (g/pba)\*

**d)** Partículas (vehículos diésel)\*

**e)** NOx\*

**f)** Para los ciclos de prueba de ciudad y carretera:

**g)** Bióxido de carbono (CO2) \*

**h)** Monóxido de carbono (CO) \*

**i)** Hidrocarburos (HC) \*

**j)** Óxido nitroso (N2O)

**D.6 Motor**

**a)** Familia del motor\*

**b)** Desplazamiento (cm3) \*

**c)** Número y posición de cilindros\*

**d)** Diámetro (mm)

**e)** Carrera (mm)

**f)** Potencia neta (HP/rpm) \*

**g)** Par máximo (Nm/rpm)

**h)** Consumo mínimo específico de combustible ((g/hp-h)/rpm)

**i)** Relación de compresión

**j)** Tipo de alimentación de combustible\*

**D.7 Transmisión**

**a)** Tipo\*

**D.8 Eje propulsor**

**a)** Relación

**b)** Tipo

**D.9 Control de emisiones**

**a)** Convertidor catalítico\*

**b)** Cantidad o número de convertidores\*

**c)** Sensor de oxígeno\*

**d)** Válvula EGR\*

**e)** Bomba de aire

**f)** Sistema de diagnóstico abordo (OBDII O EOBD) \*

**g)** Estándar de durabilidad \*

**h)** Filtro de partículas\*

**D.10 Aire acondicionado**

**a)** Tipo de gas refrigerante o refrigerantes\*

**b)** Fórmula química\*

**c)** Potencial de calentamiento global\*

**d)** Tiempo de vida\*

**e)** Capacidad del sistema de aire acondicionado

**f)** Tecnología del sistema de aire acondicionado

**g)** Tipo de componentes: conectores, mangueras, juntas y contenedores del refrigerante

**h)** Características de operación del compresor

**i)** Estimación de las emisiones fugitivas (gramos de CO2 al Año o relación equivalente) \*

**D.11 Capacidades (l)**

**a)** Tanque de combustible

**b)** Enfriamiento

**c)** Lubricación

**D.12 Datos prueba**

**a)** Peso de prueba\*

**b)** Carga de inercia (kg)\*

**c)** Clase NOM-042-SEMARNAT-2003\*

**d)** Estándar NOM-042-SEMARNAT-2003\*

**e)** Categoría de acuerdo con los criterios de este instrumento normativo\*

**f)** País de origen del vehículo

**g)** Características del combustible:

**i.** Fracción peso de carbón\*

**ii.** Peso específico o gravedad específica\*

**iii.** Poder calorífico\*

**Apéndice E**

**(informativo)**

**Criterios de clasificación como camioneta ligera**

Una camioneta ligera es:

**E.1** Un vehículo diseñado para realizar al menos una de las siguientes funciones:

**1)** Transportar más de 10 personas

**2)** Proveer espacio para vivienda temporal

**3)** Transportar bienes sobre una plataforma abierta

**4)** Proveer, al vender al primer comprador al menudeo, mayor volumen para carga que para pasajeros, tales como en una van de carga; si un vehículo es vendido con una segunda fila de asientos, su volumen para carga está determinado con ese asiento instalado aun cuando el fabricante haya descrito ese asiento como opcional,

**5)** Permitir el uso extendido del vehículo para propósitos de carga u otros propósitos que no sean carga de pasajeros, conforme a lo siguiente:

**i)** Para camionetas ligeras fabricadas a partir del Año modelo 2008 y posteriores, y equipadas con al menos tres (3) filas de asientos designados como equipo estándar; permitir un mayor uso del automóvil para el transporte de carga o para otros fines que no sean la carga de pasajeros a través de la remoción o estiba de los asientos plegables o de giro a fin de crear una superficie de carga plana y nivelada que se extiende desde el punto más delantero de la instalación de los asientos a la parte trasera del interior del automóvil,

O

**E.2** Un vehículo con capacidad de operación fuera de carretera determinado porque:

**1)** Tiene doble tracción (4x4) o

**2)** Tiene un Peso bruto vehicular mayor a 6 000 libras (2 721.55 kg), y

**3)** Tiene al menos cuatro de las siguientes características calculadas cuando el vehículo está a peso vehicular, Peso de un vehículo, incluido el combustible, lubricantes, refrigerante y el equipo estándar, pero sin carga o pasajeros. en una superficie nivelada, con las llantas frontales paralelas a la línea central longitudinal del vehículo y las llantas infladas a la presión recomendada por el fabricante:

**i)** Ángulo de aproximación de no menos de 28 grados

**ii)** Ángulo ventral Ángulo ventral es el suplemento del ángulo mayor en una vista lateral de un vehículo, que puede formarse por dos líneas tangenciales a los arcos radiales de las llantas delanteras y traseras bajo carga y estáticas, y que se interceptan en un punto en la parte baja del vehículo. de no menos de 14 grados

**iii)** Ángulo de salida de no menos de 20 grados

**iv)** Claro del punto más bajo del vehículo al piso, excluyendo el peso no suspendido, de no menos de 20 centímetros

**v)** Claro de ejes delantero y trasero de no menos de 18 centímetros cada uno.

En caso de que exista desacuerdo entre la PROFEPA o la UVA y el sujeto regulado sobre la clasificación que este último reporte sobre un vehículo, la controversia se dirimirá ante las instancias competentes.

**Apéndice F**

**(informativo)**

**Tecnologías que permiten incrementar la eficiencia de los Sistemas de Aire Acondicionado de los vehículos automotores nuevos**

La relación de tecnologías que incrementan la eficiencia de los sistemas de aire acondicionado, se presenta a continuación:

**a)** Condensadores y/o evaporadores mejorados

**b)** Controles del motor del soplador que limitan el desperdicio de energía

**c)** Intercambiador de calor interno

**d)** Modo de recirculación predeterminado (lazo abierto y lazo cerrado)

**e)** Recalentamiento reducido, con compresor de desplazamiento fijo controlado externamente o compresor neumático de desplazamiento variable

**f)** Recalentamiento reducido, con compresor de desplazamiento variable controlado externamente

**g)** Separador de aceite del compresor

**h)** Otras aceptadas y reconocidas como tecnologías que permiten incrementar la eficiencia de los sistemas de aire acondicionado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por otras autoridades similares en Japón o en la Unión Europea.

**i)** Tecnologías adicionales que los Corporativos consideren necesario incluir en la lista anterior, deberán ponerse a consideración de la PROFEPA para su validación y eventual incorporación. El expediente que entregue el Corporativo deberá incorporar como mínimo la siguiente información:

**i.** Monto de crédito adicional al establecido en este instrumento normativo

**ii.** Descripción de la tecnología

**iii.** Beneficios de la operación de la tecnología en relación con el vehículo que no la incorpora

Para mejor entendimiento, se proporciona la siguiente información:

**F.1 Condensadores y/o evaporadores mejorados:** Significa que el coeficiente de desempeño (COP, coefficient of performance, por sus siglas en inglés) del sistema de aire acondicionado que utiliza diseños mejorados de evaporador y condensador es 10 % mayor, se determina utilizando los procedimientos de prueba de banco que documentará el Corporativo, comparando los resultados con un sistema que usa diseños de componentes estándar o del Año modelo anterior.

**F.2 Controles del motor del soplador que limitan el desperdicio de energía:** Es un método para controlar las velocidades del ventilador y del soplador que no usa elementos resistivos para disminuir el voltaje suministrado al motor.

**F.3 Intercambiador de calor interno:** Un dispositivo que transfiere calor desde el refrigerante de fase líquida a alta presión que entra al evaporador al refrigerante de fase gaseosa a baja presión que sale del evaporador, o su equivalente.

**F.4 Modo de recirculación predeterminado (lazo abierto y lazo cerrado):** Es la posición predeterminada del mecanismo que controla la fuente de aire suministrada al sistema de aire acondicionado donde cambiará del aire exterior al aire recirculado cuando el operador o el sistema de control climático automático haya conectado el sistema de aire acondicionado (es decir, el evaporador esté retirando calor), excepto en aquellas condiciones en las que se requiere deshumidificación para la visibilidad (modo de desempañador). En los vehículos equipados con sensores de calidad del aire interior (ejemplo: sensor de humedad o sensor de dióxido de carbono), los controles pueden determinar la combinación adecuada de fuentes de suministro de aire para mantener la frescura del aire de la cabina y evitar el empañamiento de las ventanas mientras se maximiza el uso del modo de recirculación. En cualquier momento, el operador del vehículo puede seleccionar manualmente el ajuste de aire sin recirculación durante el funcionamiento del vehículo, pero el sistema debe regresar al modo de recirculación en las operaciones posteriores del vehículo (es decir, el siguiente arranque del vehículo). El sistema de control de clima puede retrasar el cambio al modo de recirculación hasta que la temperatura del aire interior sea menor que la temperatura del aire exterior, momento en el cual el sistema debe cambiar al modo de recirculación.

**F.5 Recalentamiento reducido, con compresor de desplazamiento fijo controlado externamente o compresor neumático de desplazamiento variable:** Es un sistema en el que la salida de cualquiera de los compresores se controla conectando y desconectando el embrague del compresor mediante una señal electrónica, basada en la entrada de sensores (por ejemplo, posición o punto de ajuste del control de temperatura interior, temperatura interior, temperatura del aire de salida del evaporador, o la temperatura del refrigerante) y en el que la temperatura del aire a la salida del evaporador se puede controlar a un nivel de 5 °C o superior.

**F.6 Recalentamiento reducido, con compresor de desplazamiento variable controlado externamente:** Es un sistema en el que el desplazamiento del compresor se controla mediante una señal electrónica, basada en la entrada de sensores (por ejemplo, posición o punto de ajuste del control de temperatura interior, temperatura interior, temperatura del aire de salida del evaporador o temperatura del refrigerante) y en el que la temperatura del aire en la salida del evaporador se puede controlar a un nivel de 5 °C o superior.

**F.7 Separador de aceite del compresor:** Es un mecanismo que elimina al menos 50 % del aceite arrastrado en la mezcla de aceite/refrigerante que sale del compresor y lo devuelve a la carcasa del compresor o a la entrada del compresor, o bien un diseño de compresor que no depende de la circulación de una mezcla de aceite/refrigerante para la lubricación.

**Apéndice G**

**(informativo)**

**Tecnologías fuera de ciclo para vehículos automotores nuevos**

Las tecnologías fuera de ciclo son las siguientes:

**a)** Luces exteriores de alta eficiencia

**b)** Mejoras aerodinámicas activas

**c)** Motor con sistema paro-arranque

**d)** Paneles solares

**e)** Recuperador de desperdicio de calor

**f)** Sistema de calentamiento activo del motor

**g)** Sistema de calentamiento activo de la transmisión

**h)** Sistema de monitoreo de presión de llantas

**i)** Sistema eléctrico de circulación de calor

**j)** Controles térmicos

**a.** Cristales con tratamiento de transmisión de temperatura o radiación solar

**b.** Pintura reflectante solar

**c.** Ventilación activa de asiento

**d.** Ventilación activa de cabina

**e.** Ventilación pasiva de cabina

**k)** Tecnologías adicionales que los Corporativos consideren necesario incluir en la lista anterior, deberán ponerse a consideración de la PROFEPA para su validación y eventual incorporación. El expediente que entregue el Corporativo deberá incorporar como mínimo la siguiente información:

**i.** Descripción de la tecnología

**ii.** Beneficios de la operación de la tecnología en relación con el vehículo que no la incorpora

Para mejor entendimiento, se proporciona la siguiente información:

**G.1 Luces exteriores de alta eficiencia:** Una tecnología de iluminación que, una vez instalada en un vehículo, se espera se reduzca la demanda total de electricidad del sistema de iluminación exterior en comparación con los sistemas de iluminación convencionales (ejemplo: faros delanteros de corto y largo alcance, luces de posición, luces de advertencia y direccionales, luz de matrícula y luces de freno).

**G.2 Mejoras aerodinámicas activas:** Son tecnologías que se activan automáticamente bajo ciertas condiciones para mejorar la eficiencia aerodinámica conservando otros atributos o funciones del vehículo.

**G.3 Motor con sistema paro-arranque:** Es el motor equipado con una tecnología que habilita a un vehículo a que apague el motor cuando se detiene y que lo vuelva a encender cuando el conductor activa el acelerador o suelte el freno, bajo la consideración de que el sistema paro/arranque es el modo operativo predominante.

**G.4 Paneles solares:** Aquellos que se encuentran en el exterior del vehículo colocados de manera horizontal y expuestos directamente al sol, colocados en porciones o en todo el vehículo, ya sea eléctrico, eléctrico de celda de combustible, híbrido eléctrico o híbrido conectable, en los que la energía solar se utiliza para proveer al sistema eléctrico de manejo del vehículo, ya sea cargando la batería o directamente a los sistemas esenciales del vehículo (ejemplo aire acondicionado/ventilación) o para proveer energía directamente al motor eléctrico.

**G.5 Recuperador de desperdicio de calor:** Es un sistema que captura el calor que de otra manera se perdería a través del motor, escape, radiador o alguna otra fuente y lo convierte en energía eléctrica que se utiliza para alcanzar los requerimientos eléctricos del vehículo o para aumentar otras tecnologías de reducción de carga (ej. calentamiento de la cabina, estrategias activas de calentamiento de motor/transmisión). La cantidad de energía que se recupera está basada en el valor promedio de los cinco (5) ciclos de prueba.

**G.6 Sistema de calentamiento activo del motor:** Es un sistema que utiliza el desperdicio de calor del vehículo para calentar ciertos elementos del motor.

**G.7 Sistema de calentamiento activo de la transmisión:** Es un sistema que utiliza el desperdicio de calor del vehículo para calentar de forma rápida el aceite de transmisión a un rango de temperatura de operación por medio de un intercambiador de calor.

**G.8 Sistema de monitoreo de presión de llantas:** Es un sistema electrónico que monitorea la presión de inflado del neumático y alerta cuando una o varias llantas se encuentran por debajo de la presión de operación.

**G.9 Sistema eléctrico de circulación de calor:** Es un sistema instalado en un vehículo que cuenta con sistema de paro/arranque, un híbrido o un híbrido conectable que mantenga circulando aire caliente mientras el motor se encuentra apagado durante el paro/arranque. Este sistema se debe calibrar para mantener el motor apagado por un minuto o más cuando la temperatura al exterior del vehículo sea de -1.1 °C y cuando se requiera la calefacción de la cabina.

**G.10 Controles térmicos:** Los que se mencionan a continuación:

**G.10.1 Cristales con tratamiento de transmisión de temperatura o radiación solar:** Cristales que cuentan con un tratamiento especial que disminuyen la cantidad de radiación o temperatura solar que es transmitida a la cabina del vehículo en comparación con los cristales convencionales.

**G.10.2 Pintura reflectante solar:** Pintura de vehículo o capa superficial aplicada a las superficies horizontales, incluyendo la tapa de cajuela y el toldo de cabina, la cual reflecta al menos 65 % de la incidente energía solar infrarroja, determinada por el Corporativo, a partir de un procedimiento documentado.

**G.10.3 Ventilación activa de asiento:** Dispositivo que dirige aire o transfiere calor de la superficie del asiento que está en contacto con el ocupante y lo expulsa del asiento.

**G.10.4 Ventilación activa de cabina:** Dispositivos que mueven mecánicamente el aire caliente del interior de la cabina hacia el exterior del vehículo.

**G.10.5 Ventilación pasiva de cabina:** Ductos, dispositivos o métodos que utilizan el flujo de aire convectivo, para mover aire caliente de la cabina hacia el exterior del vehículo.

**9. Bibliografía**

**9.1** NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la Estructuración y Redacción de Normas (Cancela a la NMX-Z-013/1-1977). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015, así como su aclaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio 2016.

**9.2** Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y sus reformas.

**9.3** Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999 y sus reformas.

**9.4** Aviso mediante el cual se dan a conocer los parámetros para el cálculo de las emisiones de bióxido de carbono (CO2) en los vehículos automotores ligeros nuevos con peso bruto vehicular que no exceda los 3 857 kilogramos, que utilizan gasolina o diésel como combustible cuyo año modelo sea 2017, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2016.

**9.5** Aviso mediante el cual se dan a conocer los parámetros para el cálculo de las emisiones de bióxido de carbono (CO2) en los vehículos automotores ligeros nuevos con peso bruto vehicular que no exceda los 3 857 kilogramos, que utilizan gasolina o diésel como combustible cuyo año modelo sea 2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 2018.

**9.6** Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2015. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México 2018. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>.

**9.7** Código Federal de Regulaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América volumen 40, partes 85, 86 y 600 revisado el 1 de julio de 1994, por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

**9.8** Regulación Final de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y el Promedio Corporativo para la Economía de Combustible para Vehículos Ligeros de Año modelo 2017 y posteriores (2017 and Later Model Year Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emissions Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards. Final Rule, octubre de 2012), publicado por las Agencias de Protección Ambiental y de Seguridad y Tráfico en las Carreteras de los Estados Unidos de América.