

Informe final sobre

Consideraciones estratégicas para un mayor uso de sistemas de refrigeración y aire acondicionado de bajas emisiones en América Central y del Sur en abril de 2021.

Elaborado por:
Wolfgang Müller
Jörn Schwarz
Dr. Felipe A. Toro Chacón

Contenido

1 Resumen ejecutivo.....	3
2 Materia y objetivos.....	6
3 Organización.....	8
3.1 Organizador.....	8
3.2 Contexto.....	8
3.3 Implicación de los participantes.....	9
3.4 Socio.....	9
4 Participantes.....	10
4.1 Participantes.....	10
4.2 Motivación.....	10
4.3 Tiempo.....	10
5 Situación en América Central y del Sur.....	11
5.1 Situación política y económica.....	11
5.2 Consumo de energía, eficiencia energética y transición energética en América Latina y el Caribe.....	13
5.3 Tendencias de la eficiencia energética.....	14
5.4 Consumo de energía final y emisiones de CO ₂ en América Latina y el Caribe y Brasil.....	15
6 Sobre temas individuales.....	17
6.1 Financiación.....	17
6.2 Tecnologías de refrigeración, eficiencia energética, control de la contaminación atmosférica, protección del clima, eficiencia de los recursos.....	19
6.3 Educación y formación.....	25
6.4 Ejemplos de acciones concretas.....	27
6.5 Partes interesadas.....	27
6.6 Utilización de eventos importantes para la política climática.....	28
7 Resultados de las encuestas.....	29
8 Otros.....	30
Apéndice B "Encuestas durante los seminarios web".....	33
Apéndice C " Encuesta posterior al seminario web ".....	35

1 Resumen ejecutivo

- 1 La serie de seminarios web se centró en la eficiencia energética y de recursos de los sistemas de refrigeración, así como en la creación de capacidades como requisito previo para la construcción orientada a la demanda de sistemas de refrigeración nuevos y la renovación de los existentes. El ámbito de aplicación abarcaba desde la financiación y la planificación hasta la educación y la formación, pasando por la información, la motivación y las relaciones públicas. Además, se presentaron sugerencias dignas de ser generalizadas sobre la base de ejemplos concretos de aplicación de tecnologías de refrigeración y aire acondicionado de bajas emisiones (mejores prácticas).
- 2 La tecnología de la refrigeración es ideal para hacer frente a un alto potencial de gases de efecto invernadero con medidas específicas y eficientes y así contrarrestar el calentamiento global. Esto se aplica tanto a las emisiones indirectas de CO₂ procedentes de la generación de electricidad como a las emisiones directas de HFC. El impacto climático de las emisiones indirectas suele ser mayor que el de las emisiones directas.
- 3 Los sistemas de refrigeración y aire acondicionado ya utilizan el 20% de la producción mundial de electricidad. La cuota en términos absolutos y en el consumo de electricidad seguirá aumentando.
- 4 El objetivo de la Enmienda de Kigali de 2016 al Protocolo de Montreal es limitar la comercialización de los HFC. Con ello se pretende reducir las emisiones directas de HFC con un desfase temporal. El Programa de Eficiencia de Refrigeración de Kigali (K-CEP) de 2017 aborda la cuestión de la eficiencia energética y también pretende reducir las emisiones indirectas derivadas del funcionamiento de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- 5 Con vistas al objetivo de cero emisiones netas "neutralidad de carbono para 2050", es más importante reducir no sólo las emisiones de HFC sino también las de CO₂. Se trata de una tarea ingente que sólo puede lograrse con una combinación de eficiencia energética y energías renovables.
- 6 La aplicación de la Enmienda de Kigali requiere un marco legal en los distintos países para cambiar a la producción de refrigeración sin HFC como refrigerante. Esto requiere el uso de refrigerantes con un potencial de calentamiento global nulo o muy bajo o el uso de otros procesos de refrigeración como la absorción y la adsorción, la evaporación adiabática y posiblemente los procesos magneto-calóricos en el futuro.
- 7 Es necesario un enfoque holístico y estratégico para transformar el suministro de refrigeración técnica.
- 8 El aumento de la eficiencia energética de los sistemas de refrigeración va unido al ahorro de costes energéticos. Esto no sólo garantiza el uso eficiente de las subvenciones, sino que también ofrece la oportunidad de utilizar modelos basados en el mercado, como los contratos de rendimiento energético, para el rediseño del suministro de refrigeración. Por lo tanto, la optimización de la energía es también el motor de la aplicación de la Enmienda de Kigali.
- 9 En las zonas urbanas, la construcción de redes de calefacción y refrigeración es una solución especialmente eficaz y rentable. El frío puede generarse a partir del calor residual.
- 10 Para alcanzar los objetivos de la política climática es esencial contar con medidas de apoyo adecuadas. Sin embargo, no basta con proporcionar subvenciones estatales para el desarrollo y la expansión de la tecnología de refrigeración eficiente. Lo que también se necesita es un paquete completo de medidas. Además de un marco jurídico general, se trata, en particular, de la identificación de zonas adecuadas, la ordenación del territorio, los planes de acción a nivel nacional, regional y municipal, la aplicación conjunta de medidas en distintos puntos de suministro, la formación y el perfeccionamiento, y las campañas de información, asesoramiento y motivación.

- 11 La falta de recursos financieros se cita a menudo como una razón para no realizar inversiones. Sin embargo, no tienen por qué ser la razón principal para no realizar las inversiones previstas. Por ejemplo, también se pueden utilizar instrumentos de financiación basados en el mercado, como la contratación, que debería incluir, entre otras cosas, servicios de garantía o sustitución en caso de incumplimiento por parte de los socios contractuales (por ejemplo, proveedores de calefacción urbana).
- 12 Además, la falta de conocimientos técnicos, económicos y ecológicos, así como la falta de personal suficientemente cualificado en las empresas, conducen a la realización de soluciones que no se corresponden con el estado de la técnica y, debido a los ciclos de inversión, regalan el potencial de protección del clima durante décadas.
- 13 Las futuras medidas deberán subsanar estas deficiencias. Esto es especialmente cierto en lo que respecta a los actores activos en el mercado.
- 14 Estas medidas podrían incluir: Las ferias comerciales acompañadas de talleres, la creación de grupos de trabajo, comités de dirección y órganos similares, el refuerzo de la educación y la formación o el intercambio regular de información. Las Cámaras de Comercio Exterior podrían apoyar estas acciones.
- 15 Podría ser útil crear una plataforma latinoamericana en línea en la que las partes interesadas puedan colaborar de diversas maneras, por ejemplo, en la elaboración de normas o el diseño de proyectos.
- 16 Las contribuciones de América Latina (Colombia) han proporcionado ejemplos impresionantes del enfoque de la creación de infraestructuras apropiadas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Representan un buen punto de partida para futuras medidas de mayor alcance.
- 17 En América Latina, se espera que la demanda de servicios energéticos se duplique para 2040.
- 18 Esta región también se caracteriza por importantes desigualdades en la asequibilidad de los servicios energéticos, y muchos países se enfrentan a problemas financieros y económicos debido a sus políticas de subvención. Hay que tener en cuenta las especificidades nacionales.
- 19 La serie de seminarios web sobre el desarrollo de capacidades, la eficiencia energética y de recursos, así como sobre las tecnologías y el estado de la técnica, ha puesto de manifiesto la gran necesidad de actuar y el enorme interés de los agentes que actúan. Se considera que otras acciones apoyadas por Alemania son una contribución útil.
- 20 Los resultados de la serie de seminarios web también pueden trasladarse a otras regiones (África, Asia).
- 21 Los agentes pertinentes (operadores de plantas, planificadores, inversores) deberían disponer de ayudas sencillas para la toma de decisiones, a ser posible en línea, que les informen sobre el impacto de las medidas de eficiencia energética en la reducción de los costes de explotación.
- 22 El punto de partida para evaluar si los sistemas de refrigeración merecen ser renovados podrían ser las auditorías energéticas, teniendo en cuenta los beneficios no energéticos, como el confort y la deshumidificación del aire de los sistemas de aire acondicionado.
- 23 Para alcanzar los objetivos climáticos, es necesario establecer especificaciones en la legislación energética (prioridad para la alimentación de las energías renovables, especificaciones para la demanda energética permitida o el ahorro de energía),
- 24 También es necesaria la aplicación legal de la Enmienda de Kigali (control de la contaminación atmosférica, en particular la limitación gradual del uso de HFC).
- 25 Los incentivos fiscales también son adecuados para alcanzar los objetivos de la política climática y energética.

- 26 Alrededor de la mitad del CO₂ emitido se elimina en unas pocas décadas, pero la parte restante permanece en la atmósfera durante mucho más tiempo; después de 1.000 años sigue siendo del 15 al 40 %. Debido al aumento asociado de la concentración de CO₂ en la atmósfera y a la intensificación del calentamiento global, será esencial eliminar (este) CO₂ a lo largo del tiempo con un gran gasto técnico y económico.
- 27 La 26ª Conferencia de la ONU, aplazada al 1-12 de noviembre de 2021, podría aprovecharse para transmitir mensajes de mitigación del cambio climático en el sector de la refrigeración mediante un evento paralelo derivado de los seminarios web. Otras conferencias internacionales, como las Reuniones de las Partes en el Protocolo de Montreal (34ª MOP del 31 de octubre al 4 de noviembre de 2022) y el Grupo de Trabajo de Composición Abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal (44ª OEWG del 11 al 15 de julio de 2022) también podrían ser adecuadas para acoger actos paralelos.

Es necesario actuar urgentemente.

2 Materia y objetivos

En la actualidad, cerca del 20% de la energía eléctrica que se consume en el mundo se destina a la climatización y la refrigeración, principalmente de alimentos. Las emisiones indirectas de dióxido de carbono asociadas a la generación de electricidad contribuyen significativamente al calentamiento global. El impacto climático se ve agravado por las emisiones directas de refrigerantes sintéticos que tienen un efecto invernadero debido a las fugas durante su producción, almacenamiento, transporte y uso en las plantas de refrigeración, así como su eliminación. Para contrarrestarlo, en 2016 se acordó a nivel internacional la amplia eliminación del uso de hidrofluorocarbonos (HFC) con efecto invernadero, como parte de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal.

Evaluar el comportamiento del CO_2 en la atmósfera es complicado porque se elimina de la atmósfera mediante múltiples procesos físicos y biogeoquímicos en el océano y en la tierra, todos ellos en diferentes escalas de tiempo. Después de una emisión de pulso de unos 1 000 PgC, aproximadamente la mitad se elimina en unas pocas décadas, pero el resto permanece en la atmósfera mucho más tiempo. Después de 1 000 años, entre el 15 y el 40% del CO_2 emitido en el pulso sigue en la atmósfera.¹

Esto conduce inevitablemente a un aumento de la concentración de CO_2 en la atmósfera y, por tanto, a una intensificación del efecto invernadero global. Por lo tanto, es esencial extraer (este) CO_2 con un gran gasto técnico y económico y almacenarlo de forma segura o reciclarlo. El estrecho marco técnico-tecnológico de la tecnología de la refrigeración ofrece buenas oportunidades para iniciar inversiones adicionales en sistemas modernos de alta eficiencia energética que funcionen con refrigerantes de efecto invernadero mediante incentivos específicos y normas exigentes.

En América Central y del Sur existen condiciones geográficas, especialmente geomorfológicas, geológicas y económicas muy diversas. Es un reto identificar las tecnologías más apropiadas y las vías generalizables en cada caso y aplicarlas de forma integral. Esto se aplica tanto a las actividades de inversión actuales como a la incentivación de inversiones adicionales.

La información de fondo de 02.05 2021 ofrece una amplia información sobre la relevancia de la política climática, los aspectos técnico-tecnológicos, los sistemas de incentivos gubernamentales y de mercado, la eficiencia energética y de recursos, la educación y la formación, así como las mejores prácticas.

En sus respectivas introducciones a los dos seminarios web, **Wolfgang Müller** (para la presentación, véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_1/2021-04-13_A_Introduction_-_WMueller.pdf) y **Kerstin Martens** explicaron los objetivos del evento, basados en un análisis de la situación actual. Consistían, en particular, en elaborar:

- ¿Quiénes son los actores relevantes (responsables formales, impulsores, promotores)?
- ¿Qué capacidades pueden utilizarse o deben crearse (incluido el asesoramiento técnico, así como la información, la motivación y las mejores prácticas)?
- ¿Qué instrumentos de apoyo existentes en los países de aplicación pueden utilizarse?
- ¿Son útiles los actos de seguimiento y, en caso afirmativo, en qué contexto?
- Creación de objetos de ejemplo, información sobre las "mejores prácticas".

Todas las presentaciones fueron de gran calidad y aportaron respuestas a las preguntas planteadas.

Los objetivos anteriores se han cumplido. A ello ha contribuido también el [sitio web https://www.renac.de/projects/current-projects/low-emission-cooling](https://www.renac.de/projects/current-projects/low-emission-cooling), que contiene abundante información. El documento

¹ Fuente : <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/klimafaq-12-3.html>

de referencia elaborado en el transcurso de la preparación también contiene una visión general de los problemas que deben abordarse.

3 Organización

3.1 Organizador

La serie de eventos fue organizada por la Asociación Alemana de Refrigeración y Aire Acondicionado (DKV) y su Grupo de Trabajo de Refrigeración. (DKV) con su Grupo de Trabajo de Refrigeración. La ejecución fue encargada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) y llevada a cabo por la Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH a través del proyecto "Diálogos medioambientales estratégicos".

3.2 Contexto

El plan original era debatir ampliamente el tema con muchos actores relevantes de los ámbitos de la política, las finanzas, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y las asociaciones en el marco de un taller estratégico de dos días en Ciudad de Panamá. Por desgracia, esto no fue posible debido a la pandemia de Corona. Por lo tanto, se decidió tratar los temas seleccionados en el marco de tres seminarios web, cada uno de ellos celebrado con un intervalo de tiempo de una semana.

En consecuencia, hubo que reducir considerablemente el número de temas y ponentes individuales. Se centraron en diferentes temas:

1er seminario en línea el 13/04/2021: Desarrollo de capacidades, en particular en las áreas de.

- Industria, artesanía
- Conceptos de financiación, contratación
- Planificación, ejecución técnica
- Educación, formación, información, motivación, trabajo de relaciones públicas
- Papel de las asociaciones técnicas
- Programas de apoyo (nacionales, internacionales)

Pregunta clave: ¿Qué instrumentos pueden utilizarse para permitir una aplicación más amplia de las tecnologías innovadoras y qué acciones son útiles para ello?

Segundo seminario web del 20.04.2021: Eficiencia energética y de recursos

- Panorama de las tecnologías disponibles
- Enmienda de Kigali
- Recursos (refrigerantes, economía circular)
- Eficiencia energética, energías renovables, sostenibilidad
- Instrumentos

Pregunta clave: ¿Qué prioridades sustantivas deben establecerse para una orientación estratégica de las medidas nacionales orientada a los objetivos, teniendo en cuenta las condiciones marco definidas internacionalmente?

3er seminario web el 27.04.2021: Tecnologías, estado de la técnica (liderar GIZ)

- Plantas de compresión (especialmente de propano refrigerante) y combinaciones de plantas
- Plantas de sorción, cogeneración de calor y frío (CHP)
- Soluciones para zonas sin suministro eléctrico central (público)
- Aplicaciones en supermercados, comercios, edificios con suministro centralizado, aire acondicionado
- Referencia al proyecto SPOTS (Technology Roadshow)

Tema principal: Ejemplos de buenas prácticas para una amplia aplicación en América Central y del Sur

El **tercer seminario web** fue también el pistoletazo de salida para la **presentación de la tecnología digital en el marco del** proyecto SPODS (Sustainable and climate-friendly Phase out of Ozone Depleting Substances). Lo ejecuta la Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) en nombre de la Unión Europea (UE) y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania y ayuda a determinados países de América Latina y el Caribe a cumplir los compromisos contraídos en virtud del Protocolo de Montreal para reducir las sustancias que dañan la capa de ozono y el clima.

El programa de cada seminario web se incluye en el Apéndice A.

3.3 Implicación de los participantes

El concepto de seminario web también tenía como objetivo involucrar específicamente a los participantes y obtener sugerencias de los países objetivo. Por lo tanto, para la interacción, se ofreció un chat además de la moderación, que fue supervisada por el comoderador. Además, se formularon preguntas sobre temas específicos para cada uno de los dos primeros seminarios web, que fueron responsabilidad exclusiva de DKV / ArGe Kälte. Se evaluaron tanto en términos estadísticos como de contenido. Para ello, se realizó una segunda co-moderación.

Además, tras los seminarios web se realizó una encuesta entre los participantes. La evaluación de las encuestas se encuentra en el Apéndice C.

3.4 Socio

Dos socios participaron en las plataformas necesarias para la invitación, la inscripción, la información, el intercambio de contactos, la aplicación en línea y el seguimiento:

- **RENAC AG** creó materiales de marketing, apoyó la gestión de los participantes y se encargó de la traducción simultánea inglés-español, incluida la coordinación.
- **Jakobs Medien GmbH** implementó y supervisó el evento virtual en dos partes. También se utilizó el programa de traducción Interactio.

4 Participantes

4.1 Participantes

El 31.3.2021 se invitó por correo electrónico a unos 150 participantes potenciales* de América Central y del Sur o relacionados con ella (políticos profesionales y locales, ONG, asociaciones, fabricantes, proveedores de servicios, incluida la financiación).

Se inscribieron un total de 136 participantes, 95 para el primer webinar y 104 para el segundo. Sin embargo, no todos los participantes inscritos se conectaron. 22 oyentes participaron en el primer seminario web y 19 en el segundo. La participación cambió a lo largo de los seminarios web.

4.2 Motivación

Las razones aducidas para participar fueron muy diversas y reflejan la actividad profesional respectiva. El tema de la eficiencia energética fue de interés general; por ejemplo, las personas que trabajan en una unidad de ozono querían adquirir más conocimientos sobre la eficiencia energética. En particular, se deseaba adquirir más conocimientos sobre el último estado técnico de la tecnología de la refrigeración, así como sobre los nuevos retos de su aplicación. Pero también se mencionaron como motivos la voluntad de dar nuevos impulsos a su empresa o de trabajar de forma más orientada al cliente o de ampliar su red.

4.3 Tiempo

Tanto el primer como el segundo seminario web comenzaron a las 15:00 CET. Debido a la diferencia horaria con Centroamérica y Sudamérica, un comienzo más tardío, por ejemplo a las 17:00 horas, muy probablemente habría dado lugar a una mayor audiencia.

5 Situación en América Central y del Sur

5.1 Situación política y económica

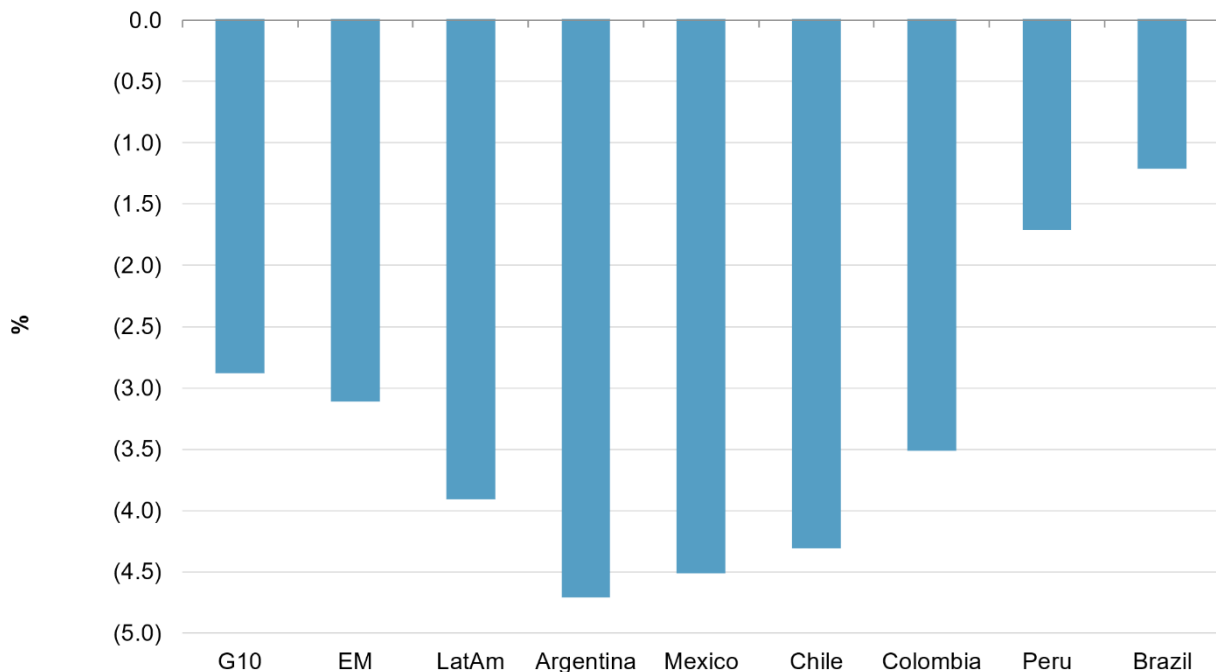
- La pandemia de Corona ha tenido un fuerte impacto en la situación económica y política de algunos países latinoamericanos. Algunos países llevan varios meses experimentando una agitación extrema como consecuencia de la pandemia y otras crisis sociales, económicas y políticas. Cinco países de esta región (México, Ecuador, Perú, Honduras y Chile) elegirán nuevos gobiernos a finales de año.
- Las previsiones de crecimiento del PIB para 2021 de la agencia S&P para las seis mayores economías latinoamericanas se elevaron al 4,9% desde el 4,1% del pasado trimestre, debido a un comportamiento mejor de lo esperado en el cuarto trimestre de 2020 (véase el cuadro siguiente). Las perspectivas de crecimiento mundial han mejorado gracias a los avances en materia de vacunas y otras medidas de estímulo.
- Una de las principales razones de este cambio es la mejora de las previsiones de crecimiento mundial, que pasan a ser de un 5,5% en 2021, lo que supone un aumento de 50 puntos básicos respecto a las previsiones anteriores.
- América Latina ya tenía graves debilidades económicas estructurales antes de la pandemia, por lo que es muy probable que la región no pueda recuperarse económicamente de los efectos de la pandemia con la misma rapidez.

Latin America: GDP Growth And S&P Global's Forecasts						
(%)	2019	2020	2021f	2022f	2023f	2024f
Argentina	(2.1)	(9.9)	6.1	2.5	2.0	1.9
Brazil	1.4	(4.4)	3.4	2.5	2.4	2.3
Chile	1.0	(6.1)	5.9	3.6	3.3	3.2
Colombia	3.3	(6.8)	6.0	3.5	3.3	3.1
Mexico	(0.0)	(8.5)	4.9	2.7	2.2	2.1
Peru	2.2	(11.1)	10.2	4.9	4.2	4.0
LatAm 5	0.7	(6.6)	4.5	2.7	2.4	2.3
LatAm 6	0.8	(6.8)	4.9	2.8	2.5	2.4
Note: The LatAm GDP aggregate forecasts are based on PPP GDP weights. LatAm 5 excludes Peru. f--S&P Global Ratings' forecast. Source: Oxford Economics.						

2. Fuente 1: [Perspectivas Económicas de América Latina](#), Fuente 2: 2021: [A pesar de la recuperación del crecimiento, persisten las debilidades prepandémicas | S&P Global Ratings \(spglobal.com\)](#)

- A pesar de esta mejora, las proyecciones sugieren que América Latina será una de las regiones que más lentamente se recuperará de la crisis de COVID-19 debido a las debilidades económicas estructurales que ya existían antes de la pandemia.
- **Los expertos** de la región prevén que la economía media de la región no volverá a los niveles de PIB anteriores a la pandemia hasta mediados de 2022. Otras consecuencias económicas podrían derivarse de un nuevo aumento de los gobiernos autoritarios.
- La introducción de las vacunas COVID-19, sobre todo en Estados Unidos, el mayor crecimiento de China y las medidas de estímulo adicionales en Estados Unidos, con efectos indirectos positivos para América Latina, son los principales factores que explican las proyecciones de mayor crecimiento mundial.
- La segunda razón es un crecimiento del PIB mayor de lo esperado en el cuarto trimestre de 2020: la región creció un 17,5% en términos trimestrales. La mejora se debió a la continua resistencia de las industrias de materias primas y manufactureras, así como a unos resultados mejores de lo esperado en el sector de los servicios de los países. El crecimiento del cuarto trimestre, comparado con una expansión media de alrededor del 12% en los principales mercados emergentes, se traduce en un fuerte arrastre estadístico del PIB en 2021.

GDP In Q4 2020 Versus Its Pre-Pandemic Level (Q4 2019)



Note: For Chile, we use Q3 2019 as a starting point, given the sizable impact of protests on Q4 2019 GDP. We then averaged out Q4 2019 and Q1 2020, and used that as the Q1 2020 value to smoothen out the volatility. Argentina is based on our estimates, as Q4 data is not available yet. G10, EM, and LatAm 6 calculations are based on median values. EM refers to 16 of the largest emerging markets. Sources: Oxford Economics and S&P Global Ratings.

Copyright © 2021 by Standard & Poor's Financial Services LLC. All rights reserved.

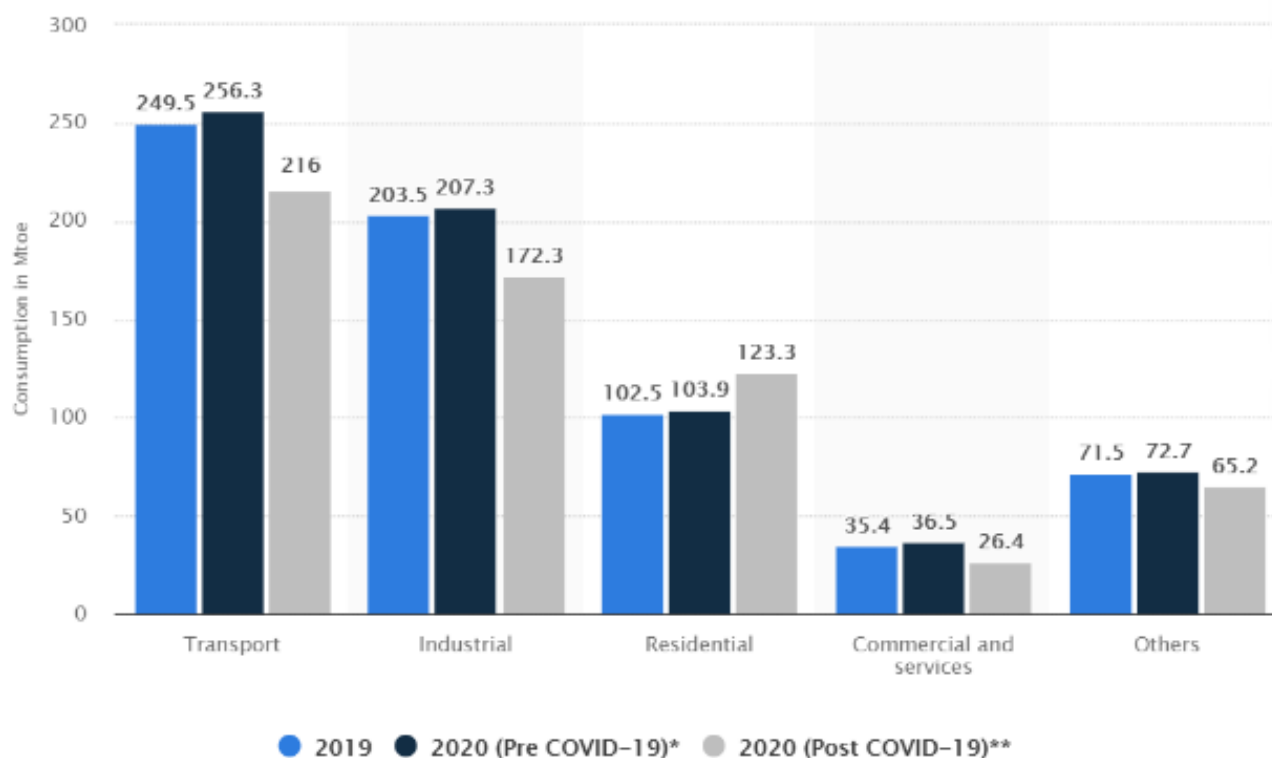
5.2 Consumo de energía, eficiencia energética y transición energética en América Latina y el Caribe

Muchos países de América Latina y el Caribe están desarrollando ambiciosos planes para reactivar la transición energética. El objetivo es contribuir a la recuperación económica y a la creación de empleo en el periodo pospandémico.

Además, se prevé un aumento de las tasas de desempleo y de la informalidad (economía sumergida) del trabajo en muchos países latinoamericanos. Para ello, muchos gobiernos de la región están elaborando actualmente paquetes de estímulo fiscal; la magnitud de estos paquetes de estímulo depende del respectivo margen de maniobra y de las decisiones políticas de los países. Los programas de eficiencia energética y transición energética pueden crear una situación en la que todos salgan ganando con la creación de empleo y la reducción de gases de efecto invernadero.

El consumo de energía en América Latina y el Caribe disminuyó durante la pandemia. Para 2020, el consumo de energía es de 603,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep o 25,246 EJ). Esto representa una disminución de casi el 11% en comparación con el consumo antes del escenario COVID-19.

El consumo de energía de los sectores del comercio y los servicios fue el más afectado por la pandemia, con un descenso del 28% respecto al consumo anterior. Por el contrario, en comparación con las previsiones iniciales, el consumo en el sector doméstico debería aumentar un 19%.



Fuente: - [COVID-19 en América Latina: consumo de energía 2020](#) | Statista

5.3 Tendencias de la eficiencia energética

El tema de la eficiencia energética es especialmente relevante en América Latina y el Caribe (ALC), donde se espera que la demanda de servicios energéticos se duplique para 2040. La región también se caracteriza por una importante desigualdad en la asequibilidad de los servicios energéticos, y muchos países se enfrentan a importantes retos financieros y económicos debido a sus políticas de subvenciones.

La intensidad energética sirve de indicador para medir la eficiencia energética. Así, disminuyó globalmente a una tasa media anual del 2,1% en el periodo comprendido entre 2010 y 2017. América Latina y el Caribe experimentaron el menor descenso, con un 0,9%, inferior al de la región del África subsahariana, con un 1,7%. Se espera que el ritmo mundial de mejora de la eficiencia energética se duplique de aquí a 2030.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo, la eficiencia energética es la forma de aumentar la asequibilidad de los servicios de electricidad al tiempo que se reducen las emisiones. La eficiencia energética es una forma, en diferentes dimensiones, de generar beneficios (positivos) para los usuarios finales y para la sociedad de forma sostenible. Además, la eficiencia energética permite aumentar la productividad y la competitividad de los sectores productivos; ayuda a las finanzas públicas, especialmente en los países en los que se destinan fondos para cubrir las subvenciones en el sector energético; y crea puestos de trabajo, por lo que desempeña un papel clave en el contexto de la pandemia actual. La eficiencia energética contribuye a mejorar la calidad de vida de la población.

La refrigeración industrial en todo el mundo y en América Latina está mostrando una clara tendencia hacia el uso eficiente de los recursos energéticos y del agua. Los ingenieros, contratistas y usuarios finales reciben formación y están cada vez más informados, lo que les prepara para llevar a cabo las tareas de diseño de las nuevas plantas o las mejoras de las existentes.

La difusión de conocimientos conduce a plantas más seguras y sistemas de refrigeración más eficientes que pueden generar datos e incluso tomar decisiones.

Se está tomando conciencia de la sostenibilidad, y cada vez se utilizan más refrigerantes naturales que no destruyen la capa de ozono ni contribuyen al calentamiento global.

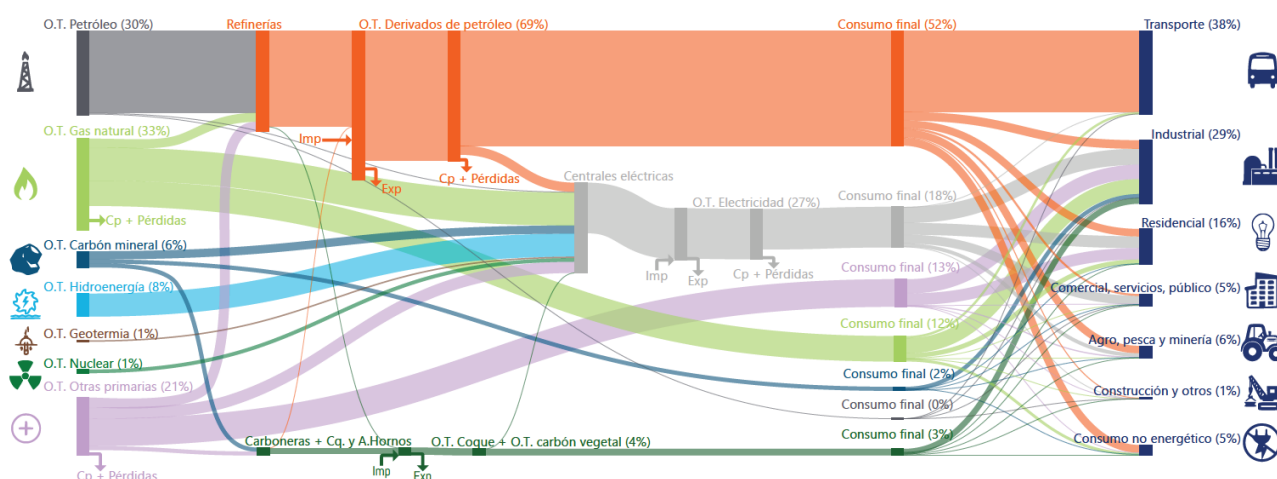
Los ingenieros, planificadores e instaladores deben interactuar más con las autoridades para crear marcos normativos y de seguridad que permitan la continuidad de las soluciones "naturales" y reduzcan al máximo el uso de productos sintéticos con el riesgo de posibles daños medioambientales.

Los siguientes aspectos son importantes para la sostenibilidad:

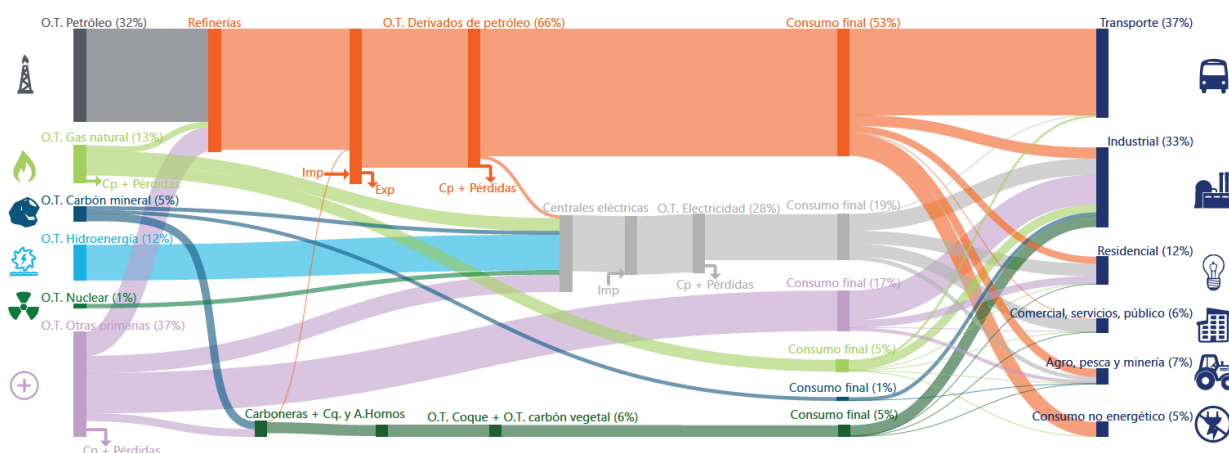
- La selección de los refrigerantes adecuados en relación con la aplicación (uso de amoníaco, hidrocarburos como el propano, CO₂ y agua) y también la carga de refrigerante como actividad importante,
- Consumo energético de los compresores frigoríficos,
- Consumo de agua y
- Optimización mediante tecnología de control.

5.4 Consumo de energía final y emisiones de CO₂ en América Latina y el Caribe y Brasil

Balance energético resumido 2019

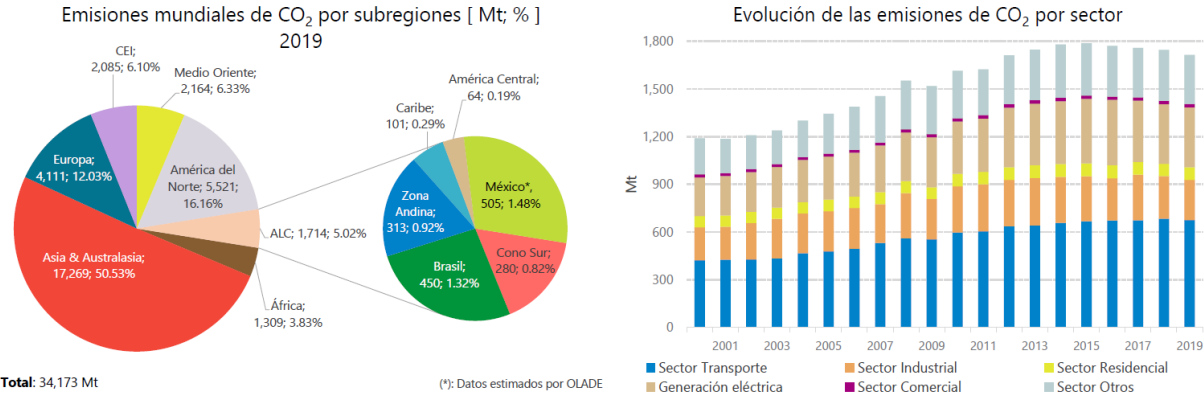


Balance Energético Resumido: Brasil - 2019 | Oferta Total de Energía: 295,078 ktep



Los gráficos sobre el balance energético global de América Latina y el Caribe y de Brasil muestran la gran dependencia de los combustibles fósiles. La generación de electricidad se basa principalmente en el gas natural, el carbón y la energía hidroeléctrica, y en menor medida en otras fuentes de energía. El porcentaje de energía geotérmica y nuclear es bajo. Esto también demuestra que el impacto climático puede y debe reducirse significativamente aumentando rápidamente la eficiencia energética.

Para alcanzar el objetivo "neto cero" en 2050, también es necesaria la expansión masiva de las energías renovables.



Los gráficos circulares muestran las emisiones mundiales de CO2 por regiones, con las de América Latina y el Caribe en el círculo pequeño de abajo. Estos países tienen una cuota del 5,02% o 1,714 millones de toneladas.

El gráfico de barras muestra la evolución de las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe por sectores desde 2001. Ha ido disminuyendo ligeramente de forma continuada desde 2016.

6 Sobre temas individuales

6.1 Financiación

Mechthild Zumbusch, de la Berliner Energieagentur (BEA), informó en su conferencia inaugural sobre la financiación de las medidas de protección del clima en un contexto internacional.

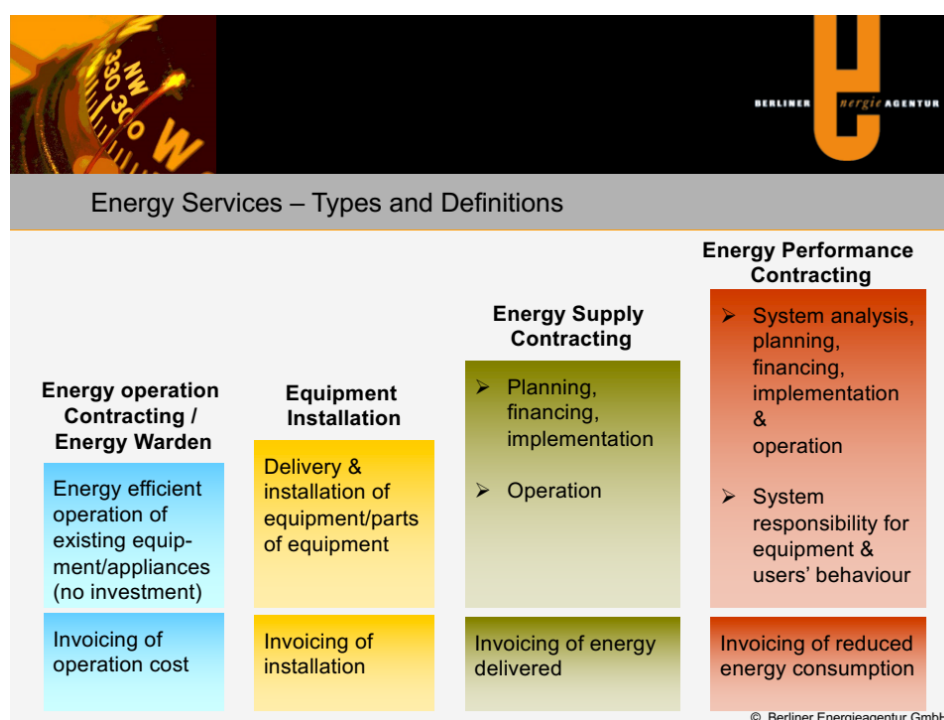
Como consultor, BEA es un líder internacional en modelos de servicios energéticos y eficiencia energética.

De las numerosas actividades internacionales, nombró las siguientes como ejemplos para Sudamérica

Buenos Aires: Introducción de un sistema de cogeneración en un hospital

Chile: Estudio de viabilidad del uso de la cogeneración en los hospitales

Los modelos de financiación desempeñan un papel importante en los servicios energéticos (véase también el siguiente resumen).



El mercado de los contratos de rendimiento energético es considerable: 28 600 millones de dólares en todo el mundo en 2017.

Las ventajas para **los usuarios potenciales** son:

- Garantías de ahorro y funcionamiento
- Trasladar el riesgo técnico y económico al contratista

- Reembolso (parcial) de los futuros ahorros de costes energéticos
- Ahorro de costes de inversión gracias a la inclusión de la financiación de terceros
- Concentración en la propia actividad principal
- Eliminación de deficiencias y potencial de efectivo
- Aumento permanente del confort y del valor de la propiedad.

Otras opciones para financiar proyectos de conservación de energía son:

- Equidad
- Préstamo
- Ayudas y subvenciones públicas
- Financiación por parte de terceros

Tanto el contratista como el cliente pueden financiar el servicio energético.

Con el ejemplo de Königstadt-Terrassen (combinación de calor, electricidad y refrigeración), se demostró que el consumo de energía puede reducirse a la mitad y las emisiones de CO2 a más del 60%.

Para más información, consulte su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_1/2021-04-13_B_Financing_Clima_Protexion_-_Zumbusch.pdf).

El punto 9 del documento de referencia (descargable en: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/2021-05-03_Backgroundpaper_-_en.pdf) también contiene comentarios sobre los modelos de financiación basados en el mercado.

6.2 Tecnologías de refrigeración, eficiencia energética, control de la contaminación atmosférica, protección del clima, eficiencia de los recursos

6.2.1 Refrigeración estacionaria

La tecnología de la refrigeración es de gran importancia para mejorar las condiciones de vida de las personas, así como los procesos técnicos e industriales. Es indispensable para las sociedades industriales modernas, y la demanda sigue creciendo en todo el mundo. Los principales ámbitos de aplicación se muestran en la Fig. 1, aunque el sector de "comercio, industria y servicios" (GHD) en su conjunto es mucho más amplio.

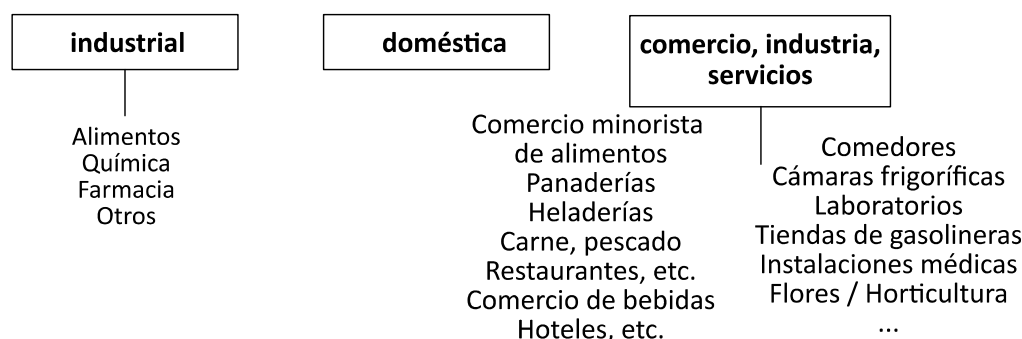


Fig. 1: Áreas de aplicación de la tecnología de refrigeración estacionaria

El proceso termodinámico básico de casi todas las tecnologías de refrigeración es el proceso de refrigeración por vapor, que proporciona tanto calor como "frío":

- en "máquinas frigoríficas" para la refrigeración de alimentos, para la climatización de locales y para la refrigeración de procesos, así como
- en "bombas de calor" para la calefacción de espacios, el agua caliente sanitaria y el calor de proceso.

La base técnica la proporcionan las sustancias conocidas como "refrigerantes", que se evaporan alternativamente en un ciclo cerrado, absorbiendo calor de baja temperatura (es decir, generando "frío"), y luego se licúan, liberando calor de alta temperatura.

6.2.2 Refrigeración comercial

En el pasado, los refrigerantes sintéticos (hidrofluorocarbonos, HFC), que tenían buenas propiedades termodinámicas y técnicas, eran fáciles de manejar, no inflamables y apenas tóxicos, se utilizaban principalmente en las plantas de GHD. Sin embargo, tienen un elevado efecto invernadero y pueden escapar de los sistemas de refrigeración al medio ambiente en caso de accidente y debido a fugas durante el funcionamiento y el desguace. Por lo tanto, se decidió políticamente eliminar su uso. En Europa, la eliminación gradual se estipuló en 2014 en el marco del llamado Reglamento sobre los gases fluorados, y a nivel mundial tuvo lugar en 2016 en el marco de la Enmienda de Kigali.

Los países de América Central y del Sur se encuentran en el Grupo 1 de los países del artículo 5 del Protocolo de Montreal, para los que las acciones de referencia comienzan en 2024 y para los que la primera reducción de la disponibilidad se produce en 2029 (véase la figura 2). A partir de entonces, en 2045, la dis-

ponibilidad se reduce al 20% de la línea de base. Dado que los refrigerantes sintéticos sólo son producidos por unos pocos fabricantes y se distribuyen a nivel mundial, no hay garantía de que los refrigerantes HFC sigan estando disponibles de forma rentable y en cantidades suficientes en la década de 2040. Por lo tanto, puede ser necesaria una transición a otros refrigerantes antes de lo previsto en la Enmienda de Kigali.

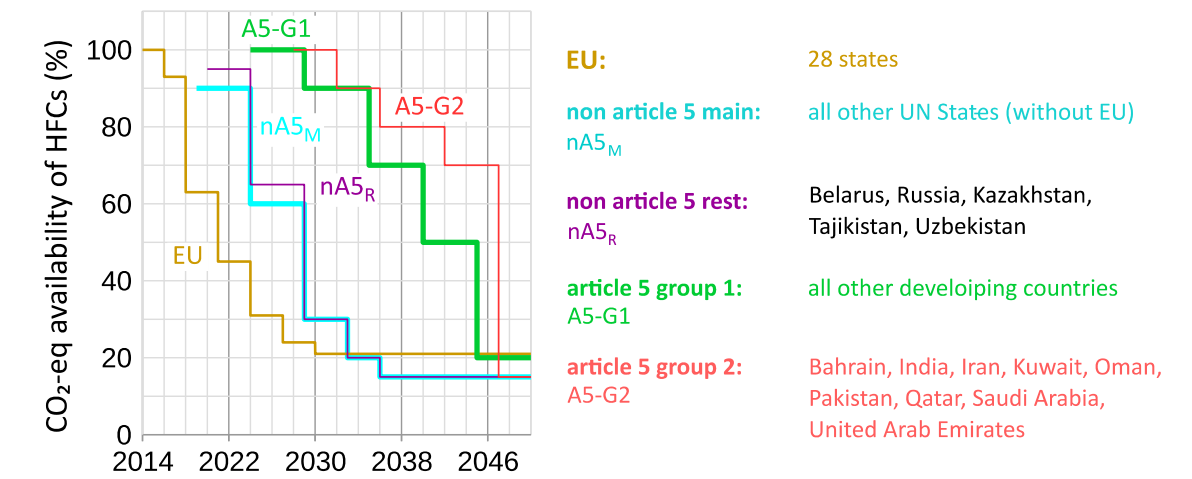


Fig. 2: Disminución global de la disponibilidad de refrigerantes HFC en el mercado para 2047 debido al Reglamento sobre gases fluorados y la Enmienda de Kigali para los países del Protocolo de Montreal.

6.2.3 Refrigerantes para la refrigeración comercial

Fig. 3 muestra los grupos de sustancias de los refrigerantes disponibles y sus clases de seguridad (que no se discutirán en detalle aquí). Como los refrigerantes con efecto invernadero sólo estarán disponibles a nivel mundial hasta principios de la década de 2040 años estarán disponibles como refrigerantes, habrá que hacer una transición a otros refrigerantes. Para ello se están considerando los refrigerantes HFO (hidrofluoroolefinas), que no tienen un efecto invernadero significativo y son poco inflamables (clase de seguridad A2L), pero cuyos productos de degradación tienen propiedades críticas. Teniendo en cuenta estos antecedentes, actualmente no es seguro que estos refrigerantes HFO estén disponibles a largo plazo. Por ello, el Ministerio Federal de Medio Ambiente alemán prefiere actualmente refrigerantes "naturales" como el dióxido de carbono, el agua (clase de seguridad A1) y los hidrocarburos (clase de seguridad A3). y el amoníaco (clase de seguridad y B2L). Los refrigerantes de las clases de seguridad A2L, A3 y B2L requieren sistemas de refrigeración adaptados debido a su inflamabilidad y mayor toxicidad.

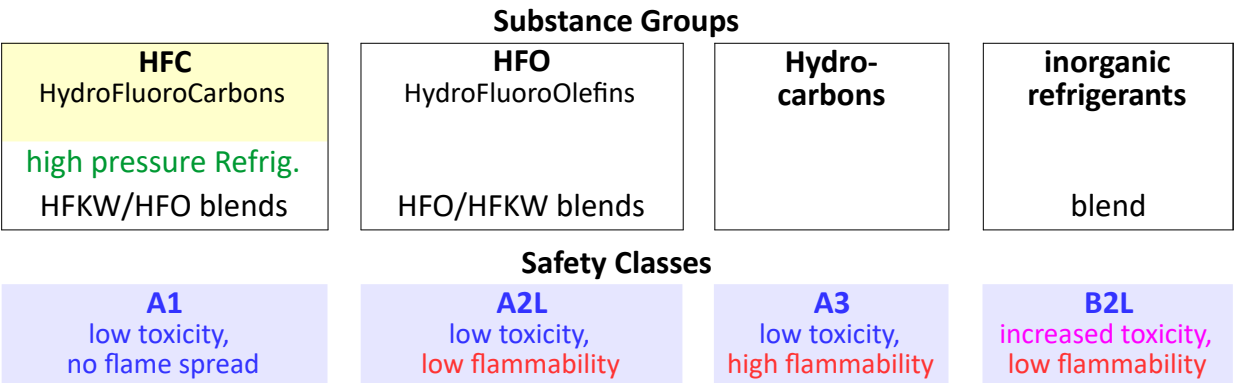


Fig. 3: Clasificación de los refrigerantes según los grupos de sustancias y las clases de seguridad

En la refrigeración industrial, que suele tener una gran capacidad de refrigeración, se utiliza principalmente amoníaco como refrigerante. En los sistemas de refrigeración comercial, el dióxido de carbono y los hidrocarburos se utilizan cada vez más como refrigerantes. El agua y el amoníaco se utilizan, entre otras cosas, para la climatización de los edificios. Todos los refrigerantes naturales tienen en común que no están regulados por la Enmienda de Kigali porque están libres de halógenos.

6.2.4 Sistemas de refrigeración con refrigerantes inflamables

En el contexto general mostrado en la [Fig. 3](#), el uso de hidrocarburos como refrigerantes aumentará en el futuro en el campo de aplicación del comercio y los servicios, la llamada refrigeración comercial.

- En el caso de pequeñas cantidades de carga de refrigerante y de habitaciones grandes, incluso si toda la cantidad de carga se escapa repentinamente de un circuito de refrigerante, no puede surgir ninguna mezcla inflamable, por lo que no puede producirse ningún incendio. Este tipo de micro y pequeños sistemas de refrigeración, por ejemplo con el refrigerante propano, se han utilizado durante muchos años en la refrigeración de hogares y supermercados. Desde hace unos años, incluso las unidades de refrigeración de venta individual de los supermercados están equipadas con estas pequeñas máquinas frigoríficas, cuyo calor residual se disipa mediante circuitos de agua de refrigeración. Estos sistemas se denominan "water-loop". Las grandes máquinas de refrigeración centralizadas en salas separadas de los supermercados son superfluas con estos sistemas.

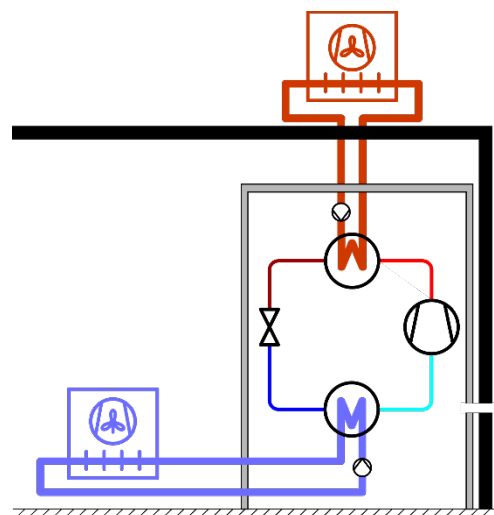


Fig. 4: Sistema de refrigeración encapsulado para refrigerantes inflamables

- Para volúmenes de carga de refrigerante más grandes, se utilizan sistemas de refrigeración encapsulados, en los que la absorción y la liberación de calor tienen lugar a través de circuitos de refrigerante adicionales. La máquina de refrigeración está separada del resto del edificio por una carcasa y tiene un respiradero al exterior (igualmente, la máquina de refrigeración puede estar alojada fuera del edificio). El calor se absorbe de la cámara frigorífica a través de un circuito de refrigerante (azul) (coloquialmente, es donde se proporciona "frío"), y el calor se libera al exterior a través de un segundo circuito de refrigerante (rojo). Estas construcciones se denominan sistemas "indirectos". - Este diseño de un sistema de refrigeración tiene la ventaja adicional de una construcción muy compacta, por lo que la carga de refrigerante puede ser pequeña y así, incluso en caso de accidente, el riesgo de ignición es bajo.

6.2.5 Eficiencia energética de los sistemas de refrigeración comercial

El tema de la "eficiencia energética" es importante por dos razones. Desde el punto de vista del operador, la alta eficiencia energética se traduce en bajos costes de funcionamiento, y desde el punto de vista de la protección del medio ambiente, sólo provoca bajas emisiones de CO₂ relacionadas con la energía eléctrica.

La eficiencia energética depende del refrigerante utilizado y de los componentes de un sistema de refrigeración. Simplificando, se puede decir que una alta eficiencia energética requiere componentes y sistemas de control más costosos, pero que los costes adicionales se amortizan en poco tiempo y posteriormente

se produce un gran ahorro debido a los menores costes de funcionamiento. Fig. 5 muestra una comparación del consumo energético anual de los sistemas de refrigeración comercial operados en Alemania que proporcionan "frío" a tres temperaturas útiles diferentes.

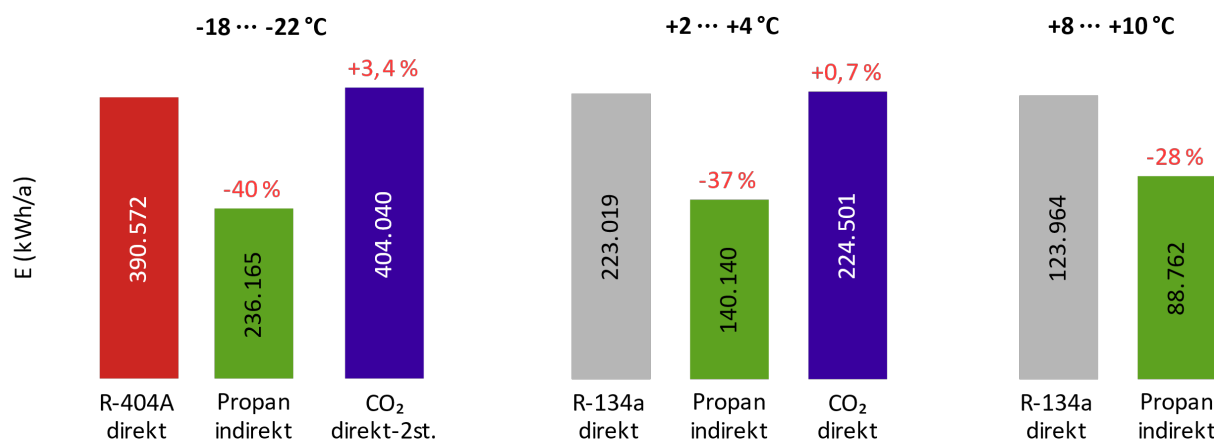


Fig. 5: Consumo anual de energía de los sistemas de refrigeración comercial para refrigeración profunda, normal y de aire acondicionado utilizando diferentes refrigerantes a una capacidad de refrigeración de 100 kW (R-404A, R-134a = refrigerantes sintéticos con efecto invernadero que dejarán de estar disponibles a medio plazo); los sistemas de CO₂ en la refrigeración de supermercados son más eficientes con eyectores y compresión paralela.

Los sistemas de refrigeración con refrigerantes sintéticos tienen un diseño de bajo coste y, por lo tanto, una baja eficiencia energética, mientras que los sistemas con propano y CO₂ (dióxido de carbono) como refrigerantes son sistemas de alta eficiencia energética con intercambiadores de calor de gran tamaño y, por lo tanto, de alto coste, y con control mecánico o electrónico de la capacidad de refrigeración.

En general, se puede observar que el propano refrigerante ofrece la mayor eficiencia energética por debajo de las condiciones especificadas. Sin embargo, hay otras aplicaciones y rangos de temperatura en los que otros refrigerantes con diferentes propiedades son más ventajosos. Por lo tanto, para cada aplicación y ubicación, debe hacerse un cálculo de diseño basado en un perfil de temperatura anual que produzca el mejor beneficio ambiental y económico.

En el ámbito de la tecnología de refrigeración de los supermercados, lo más moderno es que el consumo de energía de las instalaciones sea supervisado continuamente por las empresas de servicios mediante la transmisión de datos a distancia. De este modo, los especialistas pueden detectar fácilmente las averías y los defectos de los sistemas y organizar el servicio lo antes posible. Los operadores suelen sentirse abrumados por la complejidad de los sistemas de refrigeración controlados digitalmente.

6.2.6 Tecnología de sorción

Los sistemas de sorción no funcionan con compresores de accionamiento eléctrico, sino térmico, en los que se puede utilizar el calor residual solar o industrial o el calor residual de la generación de electricidad (calor y energía combinados). Para su funcionamiento, la energía eléctrica sólo es necesaria para las bombas de circulación y para el sistema de control. Los sistemas de sorción se ofrecen en un rango de potencia que va desde unos pocos vatios, por ejemplo, para la refrigeración de vacunas, hasta varios megavatios, por ejemplo, para la refrigeración de procesos o del aire acondicionado.

En la actualidad, la difusión y la importancia económica de las plantas de sorción son todavía relativamente escasas y, además, las plantas son técnicamente exigentes y requieren una formación adicional para el personal de servicio. Sin embargo, la financiación proporcionada en el marco de la Iniciativa Nacional de

Protección del Clima en Alemania, por ejemplo, ha demostrado que este tipo de plantas -también como centrales combinadas de calor, electricidad y refrigeración completas- pueden desarrollarse y establecerse en el mercado en poco tiempo. El Premio Alemán de la Refrigeración también ha contribuido a dar a conocer estas soluciones y a promover su uso.

6.2.7 Determinación de la idoneidad del reacondicionamiento de las instalaciones de refrigeración

Las auditorías energéticas son un método probado para evaluar el estado energético con el objetivo de aumentar la eficiencia energética y ahorrar costes de energía. Si aún no se ha hecho, debería establecerse un marco nacional de actuación. Debe contener un componente de apoyo jurídico y otro de apoyo técnico.

Los actores relevantes (operadores de plantas que utilizan refrigeración técnica, planificadores, inversores) deberían disponer de ayudas sencillas para la toma de decisiones que puedan utilizarse en línea, si es posible, para informarles sobre el impacto de las medidas de eficiencia energética en la reducción de los costes de funcionamiento. También pueden utilizarse ratios sencillos, como los costes energéticos específicos por metro cuadrado de estantería refrigerada en congelación normal o profunda, en relación con un punto de referencia.

6.2.8 En las intervenciones de los ponentes se explicaron con detalle diferentes aspectos

Cristina Mariaca, del Ministerio de Medio Ambiente y Sostenibilidad (Unidad de Ozono) de Colombia, continuó con la presentación de Mechthild Zumbusch sobre los servicios energéticos en su contribución sobre la calefacción y refrigeración urbana respetuosa con el medio ambiente.

Los distritos térmicos son redes de servicios subcontratados que suministran calefacción o refrigeración a edificios y/o usuarios individuales dentro de una localidad o distrito de desarrollo a través de una red de tuberías subterráneas desde una instalación central de generación. Las economías de escala permiten conectar fuentes de energía renovables, calor residual, almacenamiento térmico, redes eléctricas y bombas de calor. Se evita el uso de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) en los sistemas de aire acondicionado convencionales, se mejora la eficiencia energética y se eliminan los costes variables de funcionamiento. Se reduce la contaminación visual y acústica. El usuario final se ahorra dinero. Son ejes de renovación urbana y proyectos emblemáticos de planificación territorial. Sin embargo, requieren contratos de servicio a largo plazo con el usuario. En los edificios sin sistemas centrales, la posibilidad de conexión también es limitada.

En Colombia se está llevando a cabo una ambiciosa estrategia de ampliación de las infraestructuras con distritos térmicos. Hasta 2012, los equipos se sustituyeron 1:1 por otros más eficientes energéticamente. De 2013 a 2019, los distritos térmicos se desarrollaron como una alternativa energéticamente eficiente y de bajo impacto ambiental para la climatización de edificios. Los planes anclan el desarrollo territorial con distritos térmicos (DT) en las ciudades de Colombia. De 2019 a 2023, el marco normativo nacional tomará, preparará y aplicará las medidas necesarias para una climatización sostenible con eficiencia energética y bajo impacto ambiental. Luego, a partir de 2024, los conocimientos de los distritos se integrarán en las acciones de los agentes del mercado.

Desde el punto de vista institucional, se puso en marcha un paquete de medidas:

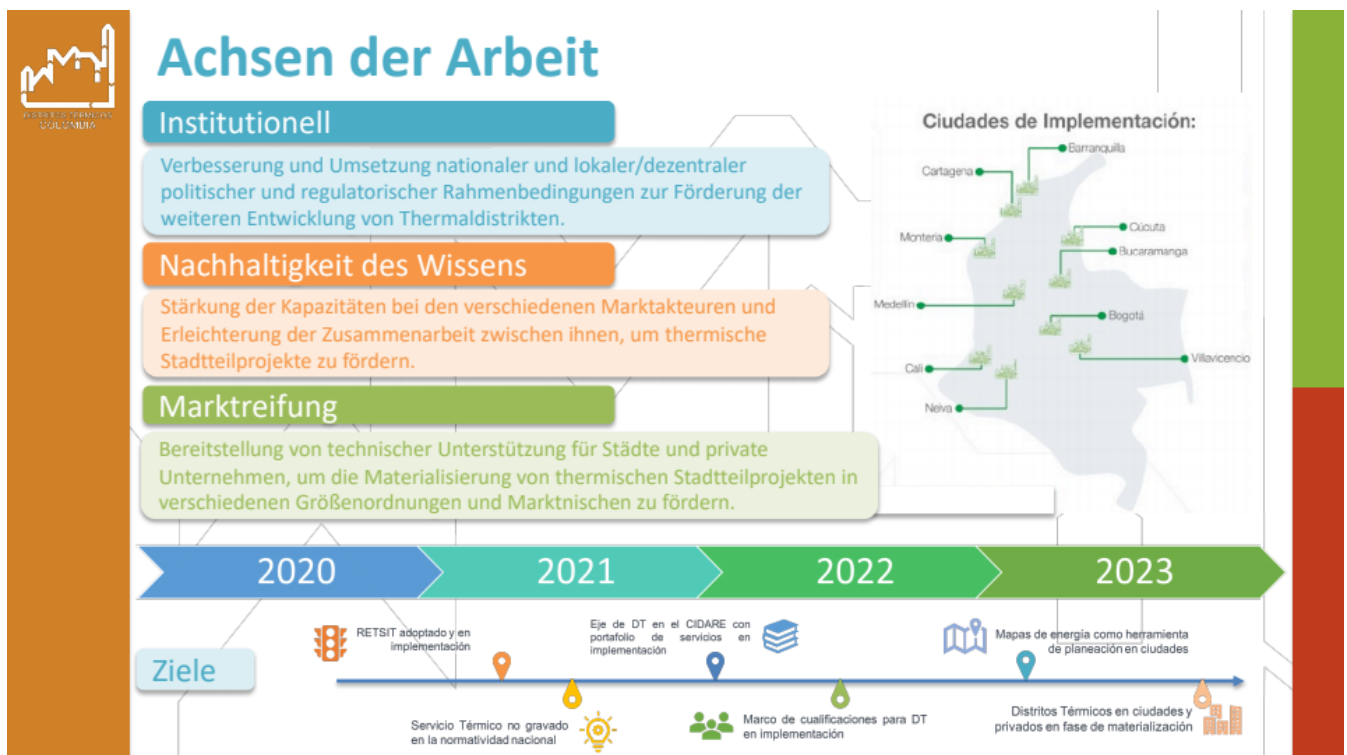
- Medida de eficiencia energética - PROURE.
- NDC del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia.

- Regulación técnica en sistemas y plantas térmicas - Minenergía.
- DT en la contratación pública sostenible.
- DT como parte de los planes de cambio climático en las ciudades.
- DT como parte de la planificación del uso del suelo en las ciudades.
- Los mapas energéticos como herramienta de planificación en la ordenación del territorio.

Los éxitos de la aplicación del instrumento de planificación de los barrios termales de la Alújarra en Medellín fueron

- Eliminación del 100% de las sustancias que agotan la capa de ozono
- 25 % de ahorro de energía
- Reducción del 35 % de las emisiones
- Reducción del 10-13 % de los costes de energía térmica

En el siguiente gráfico se ofrece una visión general de los objetivos futuros.



Quedó claro que la conversión a sistemas de calefacción y refrigeración urbana eficientes y respetuosos con el clima no puede tener éxito sólo con ayuda financiera. Más bien, lo que se necesita es un conjunto de medidas de acompañamiento, empezando por la ordenación del territorio y los reglamentos técnicos necesarios y extendiéndose a la contratación pública.

Para más información, consulte su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_2/2021-04-20_D_District_Cooling_-_CMOrozco_-_es.pdf).

El Dr. Lambert Kuijpers, PNUMA, Protocolo de Montreal, explicó:

- Los sistemas de refrigeración y aire acondicionado ya utilizan el 20% de la producción global de electricidad en todo el mundo. La cuota de consumo de electricidad seguirá aumentando.
- El objeto de la Enmienda de Kigali no son las emisiones, ni directas (HFC) ni indirectas (CO₂) de la generación de electricidad. No obstante, el objetivo es reducir las emisiones de HFC.
- Para ello, la Enmienda de Kigali prevé la limitación gradual del consumo y la producción de HFC.
- La eficiencia energética en sí misma no forma parte de la reducción progresiva de Kigali.
- Con vistas al objetivo de cero emisiones netas para 2050 ("neutralidad de carbono para 2050"), es especialmente importante reducir no sólo las emisiones de HFC sino también las de CO₂. Se trata de una tarea ingente que sólo puede lograrse mediante una combinación de eficiencia energética y energías renovables.
- Actualmente se habla de una reducción del 50% de las emisiones para 2030, seguida de otros pasos en las próximas dos décadas hacia el _{CO2} neto cero.
- En resumen: las posibles soluciones para abordar el "cero neto" en 2050 dependen en gran medida del uso de energías renovables. Sin embargo, no pueden confiar únicamente en esto. Más bien se necesita un sistema complejo que reduzca o ajuste la demanda, utilizando el almacenamiento, la combinación de calor, electricidad y refrigeración y otras tecnologías de eficiencia.
- Esto requiere el establecimiento de un sistema de financiación sostenible.
- **Y esto debe hacerse ahora.** Sólo así se podrán establecer las tendencias necesarias de cara a 2050.

Para más detalles, consulte su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_2/2021-04-20_A_Climate_related_emissions_-_LKuijpers.pdf).

Roland Handschuh, de Cool-Expert GmbH, presentó el "concepto blue cool" con refrigerantes naturales como solución completa para los supermercados. Esto también incluye un sistema de control para las tiendas. Por esta solución, la empresa recibió el Premio Alemán de Refrigeración en 2018.

En su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_2/2021-04-20_C_Integral_system_-_RHandschuh.pdf) se puede encontrar una descripción detallada del concepto.

En su contribución, **Jörn Schwarz**, de Ice-TeX, ofreció una visión general de las tecnologías para la generación de refrigeración técnica y evaluó su eficiencia energética. Actualmente, las tecnologías con propano (R 290) están ganando cada vez más aceptación debido a su eficiencia energética y rendimiento.

Se pueden encontrar explicaciones más detalladas en su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_2/2021-04-20_B_Technologies_and_efficiency_-_JSchwarz_-_en.pdf).

6.3 Educación y formación

Claudia Sánchez, ACAIRE (Asociación Colombiana de Acondicionamiento de Aire), Bogotá, Colombia, presentó la compleja estrategia nacional colombiana de lucha contra el cambio climático en relación con el desarrollo del sector social. Un ejemplo es el marco para las cualificaciones nacionales: "Marco Nacional Cualificaciones" (MNC).

El correspondiente Catálogo Nacional de Educación "NQC" es un documento global que se convertirá en una herramienta para ayudar a reducir las brechas que actualmente existen entre el sector manufacturero y el académico con el fin de fortalecer el capital humano del país a través de una oferta de educación y formación pertinente y de calidad. Un componente importante es el Catálogo Nacional de Cualificaciones (NQC). Clasifica y evalúa las cualificaciones según el nivel del MNC.

La identificación de las brechas se realiza, por ejemplo, con respecto a:

- Número como los déficits o la falta de programas de formación.
- la calidad y la insatisfacción de los empleadores con respecto al nivel de adquisición de las competencias genéricas y específicas del capital humano disponible
- Pertinencia en la formación, como la adaptación de la oferta formativa a las necesidades del sector productivo en términos de competencias y perfiles profesionales.

Beneficiarse del "Marco Nacional Cualificaciones

A. Los estudiantes a través de

- Salas de prácticas con condiciones reales de trabajo a nivel local, regional nacional e internacional.
- permitir un sistema con mayor comparabilidad internacional, movilidad y progresión en el sistema educativo.
- reforzar la inserción laboral y el reconocimiento de los titulados.

B. Instituciones educativas

- los **sectores productivo, económico** y social
- el **gobierno** (local, nacional e internacional)

C. Artesanos

- En el sector de la refrigeración y la climatización, el mercado laboral crece en función de la economía nacional y del desarrollo de proyectos de infraestructuras hospitalarias, residenciales, industriales, comerciales, turísticas y logísticas.
- La demanda de mano de obra ha aumentado anualmente de al menos un 5% a un 18,3% en los últimos tres años.

Para más información, consulte su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_1/2021-04-13_C_ACAIRE_-_Claudia_Sanchez.pdf).

Karsten Beermann, IKKE - Informationszentrum für Kälte-, Klima- und Energietechnik gGmbH, Duisburg, informó sobre:

- la formación profesional dual en Alemania.
- un seminario sobre "Planificación y práctica con sistemas de refrigeración con propano (refrigerantes naturales)" y
- el programa Life de la UE "Alternativas REALES" con sus diversos módulos.

Explicó la norma europea EN 13313 "competencia del personal". Contiene las definiciones de los conocimientos necesarios (por ejemplo, para el propano, el amoníaco o el CO₂). Esta norma europea se trasladará pronto a la norma ISO 22712, de validez mundial.

El [IKKE](#) también está a disposición de los interesados en América Central y del Sur como contacto para la formación y el perfeccionamiento. Puede encontrar más información en su presentación (véase: <https://>

www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_1/2021-04-13_E_Education_in_Germany_-_KBeermann.pdf).

Carolina Vélez y Lara Teutsch, de GIZ Proklima, informaron en su contribución Fit for Green Cooling sobre cómo Proklima apoya la cualificación, certificación y registro de técnicos de refrigeración en América Latina en el manejo de refrigerantes naturales.

Destacaron que la cualificación específica minimiza los riesgos medioambientales y sanitarios, aumenta la eficiencia energética y garantiza la creación de puestos de trabajo sostenibles.

- La certificación establece los estándares de conocimientos y habilidades de los técnicos.
- El registro proporciona a las autoridades competentes de los países una visión numérica del personal formado y su certificación.
- La formación sobre la manipulación segura de los refrigerantes naturales incluye un amplio conocimiento de las normas, el mantenimiento y el funcionamiento. El 30 % es teórico y el 70 % práctico.

En general, el primer paso es evaluar la necesidad de formación y perfeccionamiento. En una segunda fase, se aplican las medidas de formación y certificación diseñadas.

Para más información, consulte su presentación (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Webinar_1/2021-04-13_D_Proklima_-_CVelez.pdf).

6.4 Ejemplos de acciones concretas

Entre los países en los que se pueden organizar acciones ejemplares en ALC se encuentran Colombia y Panamá.

Las posibles acciones incluyen:

- "Semana de la Refrigeración" (feria/exposición comercial; simposios sobre ingeniería/tecnología, financiación, educación y formación; excursiones)
- Día de la Universidad
- jornada de formación de aprendices
- Concurso de eficiencia
- Módulo de enseñanza sobre protección del clima / termodinámica
- Realización de campañas de información, asesoramiento y motivación
- Participación en el "Día Mundial del Frío", que se celebra cada año el 23 de junio

Otra podría ser la creación de una plataforma en Internet para ALC como herramienta para iniciar y coordinar proyectos y otras actividades.

6.5 Partes interesadas

Los posibles actores son a nivel de

- Gobiernos y organizaciones gubernamentales: Ministerios de Medio Ambiente, Economía, Energía, Ordenación del Territorio, Sostenibilidad, así como instituciones regionales y locales, embajadas, cámaras de comercio exterior (AHK), en Alemania también GIZ, UBA
- Naciones Unidas: PNUMA, incluida la iniciativa CCAC, PNUD, ONUDI (OLADE), CMNUCC, Cool Coalition

- Asociaciones: Responsables de la tecnología de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor como ACAIRE (Colombia), ADEME, ASERCOM, DKV e. V. (Alemania); en Alemania GIZ, UBA,
- Centros de enseñanza superior y técnica
- Instituciones de financiación: Banco Mundial, BCE, KfW-Förderbank

6.6 Utilización de eventos importantes para la política climática

26ª Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático

La conferencia estaba prevista para noviembre de 2020 en [Glasgow \(Escocia\)](#), pero se pospuso al 1-12 de noviembre de 2021 como consecuencia de la [pandemia de COVID 19](#).

Propuesta:

Celebración de un acto paralelo titulado "Aprovechamiento del enorme potencial de protección del clima en el uso rápidamente creciente de los sistemas de refrigeración en todo el mundo".

Podría llevarse a cabo conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y ACAIRE (Asociación Colombiana de Acondicionamiento de aire), Bogotá, Colombia.

[Reuniones de las Partes del Protocolo de Montreal](#)

La [34ª](#) Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal ([34ªMOP](#)) se celebrará del 31 de octubre al 4 de noviembre de 2022. La 44ª reunión del Grupo de Trabajo de Composición Abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal ([44ºGTCA](#)) está prevista para los días 11 a 15 de julio de 2022. Todavía no se han anunciado las sedes de ninguna de las dos conferencias.

Estas dos conferencias también son adecuadas para celebrar actos paralelos comparables.

7 Resultados de las encuestas

Se realizó una encuesta entre los participantes durante los dos primeros seminarios web (Apéndice B) y como seguimiento del evento (Apéndice C).

En general, el acto fue muy bien acogido. Todos los participantes calificaron el acto de muy interesante y útil para su propio trabajo.

Se desea que haya eventos de seguimiento. Esto incluye también la celebración del taller estratégico en Ciudad de Panamá, tal como estaba previsto. En particular, deben participar los responsables de los supermercados y los hoteles. Esto debería permitirles orientar las decisiones sobre algunas cuestiones de forma más adecuada a las necesidades. El tema de la electrónica en la refrigeración también es de especial interés. Se desea obtener información sobre la tecnología de control y regulación de las plantas de refrigeración.

Algunos temas, como la eliminación de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, no pudieron ser tratados por falta de tiempo. Sin embargo, se puede encontrar información al respecto en la información de fondo de la serie de seminarios web del 03.05.2021 (véase: https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/Low-emission_cooling/Concepto_Serie-Seminario-Web_es.pdf).

El Apéndice C muestra los resultados individuales.

Los participantes consideran que la mayor necesidad de actuación se da en los ámbitos de la información, la motivación y los conocimientos técnicos (26 %), la formación y las capacidades de perfeccionamiento (26 %) y las condiciones marco de la política energética, incluida la falta de incentivos económicos específicos (23 %).

Los mayores obstáculos para el uso de los contratos de rendimiento energético son percibidos por los participantes como la falta de recursos financieros (29%), la incertidumbre sobre los futuros ahorros de costes (19%) y el (no) reconocimiento de los beneficios no energéticos en términos de confort o aumento de valor (16%).

El anexo B muestra los resultados individuales.

8 Otros

8.1

Hasta el 27.05.2021, había 887 visitas en la [página del proyecto en inglés](#) y 478 en la [página en español](#). Esto demuestra que la información debe haberse difundido mucho más allá del círculo de invitados.

8.2

Las respectivas contribuciones también se pueden encontrar en los respectivos seminarios web en el sitio web:

<https://www.renac.de/projects/current-projects/low-emission-cooling>

puede ser llamado.

Berlín, Rühlów, 28.06.2021

Contactos:

Asociación Alemana de Refrigeración y Aire Acondicionado (DKV) e.V.

Jörn Schwarz, Ice-TeX, D-17039 Rühlów

☎ 039606 29871

ArGe.Kaelte@t-online.de

Wolfgang Müller; Axenstraße 87A, D-13089 Berlín

☎ 0151 41919516

wolfgang_mueller@ic

Anexo

Apéndice A "Calendario de seminarios web"

1er seminario en línea el 13.04.2021: Desarrollo de capacidades

Bienvenida/Introducción

Wolfgang Müller (antes BMU), ArGe Kälte,

Modelos y experiencias de financiación de medidas de protección del clima en un contexto internacional

Mechthild Zumbusch, Agencia de Energía de Berlín

- Modelos y experiencias de financiación privada de medidas de protección del clima
- Refinanciación de las inversiones con el ahorro de energía
- Ejemplos de proyectos (por ejemplo, eE y CHP(K) en Chile)

Debate

Ocupaciones/calificaciones en Colombia en HVAC y comparación con el estado del arte mundial

Claudia Sánchez, ACAIRE (Asociación Colombiana de Acondicionamiento de Aire), Colombia

- Puntos focales del trabajo de la asociación
- Creación de capacidades: necesidad de actuar en Colombia (y en América Central y del Sur)
- Mejores prácticas, ejemplos

Debate

Ofertas de formación continua - breve información

(1) Apto para la refrigeración ecológica

Carolina Vélez, Lara Teutsch, GIZ Proklima

- Cómo apoya Proklima la cualificación, la certificación y el registro de los técnicos de RAC en América Latina

(2) Formación en el uso de refrigerantes neutros para el medio ambiente

Karsten Beermann, IKKE (Centro de Información de Tecnología de Refrigeración, Aire Acondicionado y Energía gGmbH)

- Educación e instituciones en Alemania
- Cursos de teoría y práctica

Debate

Resumen

Moderador, *Dr. Felipe A. Toro Chacón, IREES*

Segundo seminario web del 20.04.2021: Eficiencia energética y de recursos

Bienvenido

Kerstin Martens, UBA (Agencia Federal de Medio Ambiente)

Tecnología de refrigeración y aire acondicionado pertinente

Jörn Schwarz, Ice-TeX

Emisiones de frío y necesidad de actuar

Lambert Kuijpers, PNUMA, Protocolo de Montreal

- Evolución prevista en todo el mundo para los sistemas de refrigeración
- Aplicación de la Enmienda de Kigali
- La eficiencia energética, un importante pilar de la aplicación

Debate

Tecnologías de eficiencia energética para la generación de frío técnico

Roland Handschuh, Cool-Expert GmbH

- Suministro combinado de refrigeración y calefacción
- Refrigeración normal, baja y climática con función de bomba de calor.

Debate

Refrigeración y calefacción urbana

Cristina Mariaca, Colombia (Ministerio de Medio Ambiente, Unidad de Ozono)

Debate

Resumen

Moderador, *Dr. Felipe A. Toro Chacón, IREES*

3er seminario web el 27.04.2021: Tecnologías, estado de la técnica (liderar GIZ)

El refrigerante propano en la refrigeración comercial

Vilim Mergl, CoolTool GmbH

- Eficiencia energética teórica
- Eficiencia energética en la práctica

Conceptos sostenibles para condiciones especiales de funcionamiento

Paul Kohlenbach, (Universidad de Beuth, Berlín)

- Accionamiento solar de sistemas de refrigeración por compresión
- Almacenamiento de energía (térmica, eléctrica)

Apéndice B "Encuestas durante los seminarios web".

Preguntas preparadas

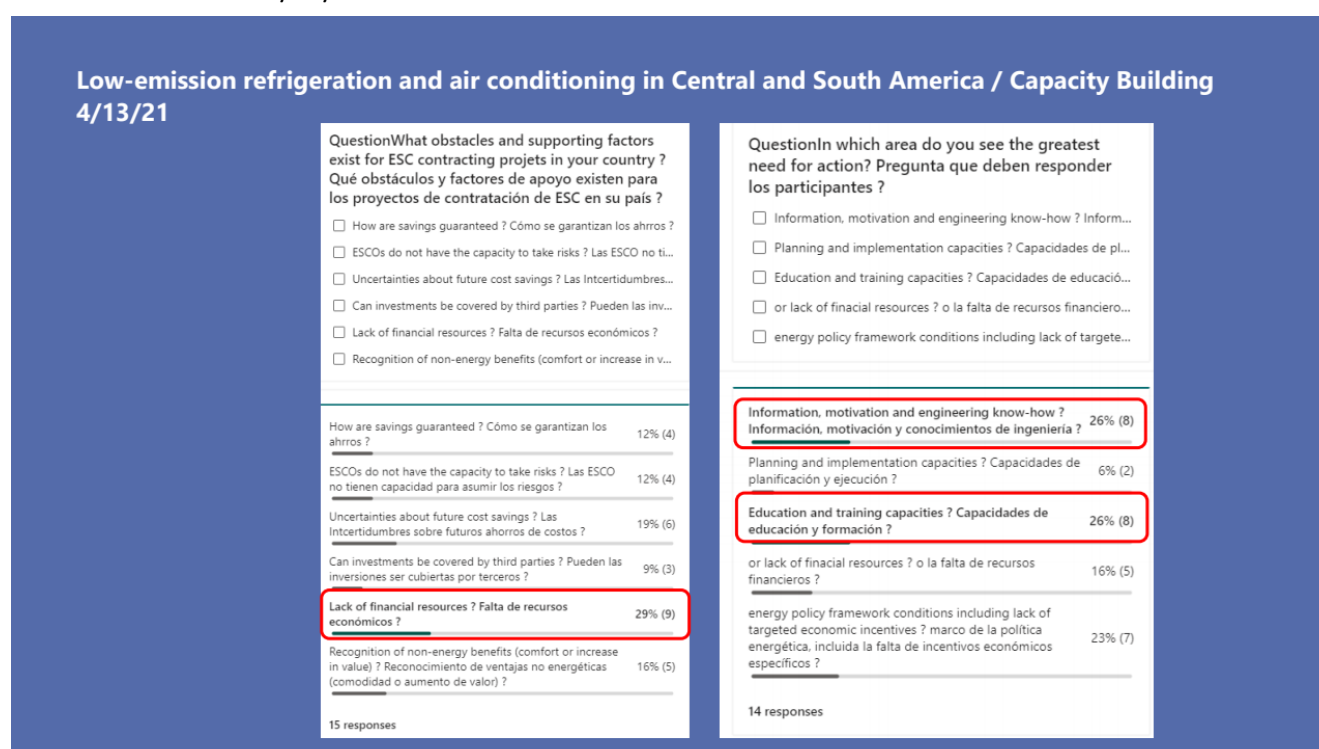
A la pregunta formulada durante el primer seminario web "¿En qué área ve usted la mayor necesidad de acción?", **14** participantes respondieron lo siguiente

- Información, motivación y conocimientos técnicos 26 % (8)
- Capacidad de diseño y ejecución 6 % (2)
- Capacidad de formación 26 % (8)
- o falta de recursos económicos 16 % (5)
- el marco de la política energética, incluida la falta de incentivos económicos específicos 23 % (7)

En un segundo bloque de preguntas sobre los mayores obstáculos al uso de los contratos de rendimiento energético, los participantes citaron:

- Falta de recursos financieros 29 % (9)
- Incertidumbre sobre el futuro ahorro de costes 12 % (4)
- Reconocimiento de los beneficios no energéticos (confort o aumento de valor) 16 % (5)
- ¿Está garantizado el ahorro? 12 % (4)
- ¿Pueden los contratistas asumir los riesgos? 12 % (4)
- ¿Pueden las inversiones ser cubiertas por terceros? 9 % (3)

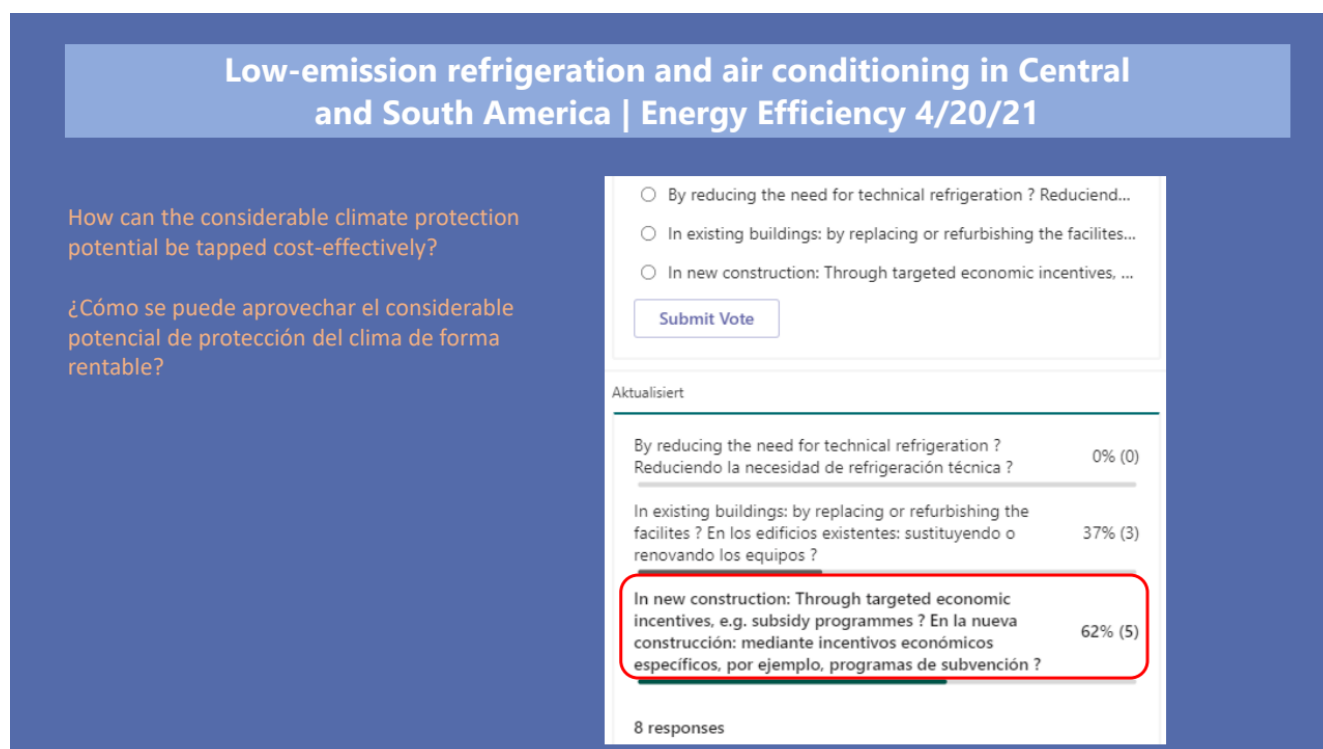
Resumen ver Anexo 4/13/21



La pregunta planteada durante el segundo seminario web, "¿Cuál es la forma rentable de liberar el importante potencial de mitigación del cambio climático?", fue respondida por 8 miembros del público de la siguiente manera:

- ¿Reduciendo la necesidad de refrigeración técnica? 0 % (0)
- En los edificios existentes: ¿sustituyendo o renovando los equipos? 37 % (3)
- En la nueva construcción: mediante incentivos económicos específicos, por ejemplo, programas de subvención. 62 % (5)

Visión de conjunto ver Anexo 4/20/21



Apéndice C " Encuesta posterior al seminario web "

1. ¿Qué le pareció el evento?

Muy interesante 13

menos bueno 0

2. ¿Qué es lo que más le ha gustado?

- Conocimiento de los contenidos por parte de los expositores.
 - Todo el tema fue muy bueno.
 - La oportunidad de la información.
 - La experiencia adquirida en otros países, la forma en que se han desarrollado los proyectos.
 - Las posibles soluciones técnicas, el potencial resultante para la protección del clima y la contaminación atmosférica. así como los posibles modelos de apoyo a la difusión de los innovadores, identifican las nuevas habilidades necesarias, las mejores prácticas y las mejores formas de mejorar la calidad de vida de la población.
 - Con las otras soluciones técnicas innovadoras que existen hoy en día y están en el mercado, sería bueno celebrar un seminario específicamente sobre este tema con los responsables de los supermercados y los hoteles.
 - Motivación del uso de refrigerantes naturales, su eficiencia energética. La electrónica en la refrigeración. Nuevas técnicas, para conexiones presurizadas.
 - En general, cualquier cosa que nos ayude a mejorar en cualquier aspecto de la refrigeración en el que podamos estar fallando.
-
- Comunicación de actividades.
 - Todo estaba bien.
 - Adaptarse mejor al contexto latinoamericano.
 - Me parece todo muy bien, tal vez al momento de la traducción se pierde un poco la idea principal, podrían enviar la presentación en español antes.
 - Organizar el taller estratégico de dos días en Ciudad de Panamá según lo previsto.
 - Explique el tema de la electrónica en la refrigeración.
Elementos para el control del sistema de refrigeración, electromecánicos y sus elementos equivalentes en electrónica.
 - La participación de los responsables de los supermercados y los hoteles, que en algunas cuestiones permite orientar mejor las decisiones a las necesidades.
 - Nuestro horario de trabajo no nos permite estar presentes en todas las secciones.

4. Para posibles eventos futuros: Qué contenidos o temas deben tratarse, por ejemplo

- Eficiencia de los sistemas energéticos, almacenamiento de energía: 7,4
- Combinación de calor, electricidad y refrigeración, incluidas las redes urbanas de calefacción y refrigeración 6.1
- Construcción: calefacción y refrigeración 7,3
- Sistemas de refrigeración (clases de tamaño, eficiencia, refrigerantes, supervisión y control) 8,4
- Instrumentos políticos (legislación energética, por ejemplo, priorización de los tipos de producción de energía, ayudas estatales, sistemas de mercado) 8,0

5. ¿Qué temas le interesaban especialmente?

- Electrónica aplicada
- HC Eficiencia energética
- Uso de HC en RAC
- Uso del CO_2 en el RAC
- Refrigerantes naturales, ejecución de soldaduras
- Prácticas de consultoría
- Refrigeración por absorción
- Vale, vale.
- Sistemas electrónicos aplicados con CO_2
- Nuevas estrategias

6. ¿Qué temas ha echado en falta?

- Posibilidades de formación
- Equipo en HC Fotos de la carga de HC
- Métodos de tratamiento de la chatarra
- ninguno
- Especificidades de la cultura de los proyectos concretos
- Mecatrónica frente a electromecánica

7. ¿Cómo evalúa el beneficio del evento?

- excelente 5
- bueno 2
- suficiente 0
- mal 0

8. ¿Disfrutó del evento?

- Sí 7
- No 0

Archivos adjuntos

¿Disfrutó del evento?

ArGe
Kälte

0
No me gustó

13



¿Qué fue lo que más le gustó?

ArGe
Kälte

Conocimiento de los expositores sobre los contenidos.

Las experiencias aprendidas en otros países, la forma en que se desarrollaron los proyectos

Las otras soluciones técnicas innovadoras que existen y están en el mercado en la actualidad, sería bueno que se dictara un seminario específicamente de este tema que involucre a los tomadores de decisión de supermercados y hoteles

Toda la temática fue muy buena

Las posibilidades de solución técnica, los potenciales resultantes para la protección del clima y la contaminación del aire, así como posibles modelos para apoyar la difusión de innovadores, identificar las nuevas capacidades necesarias, mejores prácticas

En general todo lo que nos ayuda a mejorar en todos los aspectos referentes a la refrigeración en lo que quizás estamos fallando

La actualización de la información

La motivación hacia el uso de los refrigerantes naturales, su eficiencia energética. La electrónica aplicada a la refrigeración. Las nuevas técnicas, para las uniones a presión

8



¿Qué se podría mejorar?

ArGe
Kälte

Comunicación de actividades.

todo estuvo bien

Más actualizadas al contexto Latinoamericano.

Creo que todo está muy bien, tal vez al momento de la traducción se pierde un poco la idea principal, se podría enviar antes la presentación en español

Organizar el taller estratégico de dos días en la ciudad de Panamá como se tenía planificado.

Exponer el tema de la electrónica aplicada a la refrigeración. Elementos para el control del sistema de refrigeración, electromecánicos y sus elementos equivalentes en la electrónica.

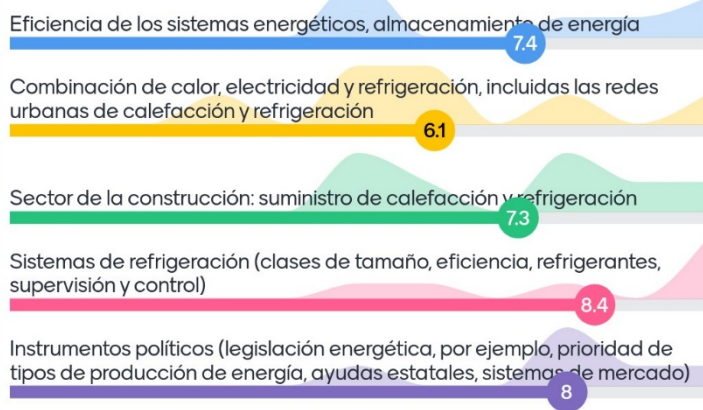
El involucrar a tomadores de decisión de supermercados y hoteles en algunos temas relevantes que les permitan tomar las decisiones más adecuadas dependiendo de sus necesidades

El horario un poco por el trabajo no nos permite estar presente en todas las secciones

8

Para posibles eventos futuros: ¿Qué contenidos o temas deberían tratarse? Por ejemplo:

ArGe
Kälte



7

¿Qué temas le interesaban especialmente?

ArGe
Kälte



8

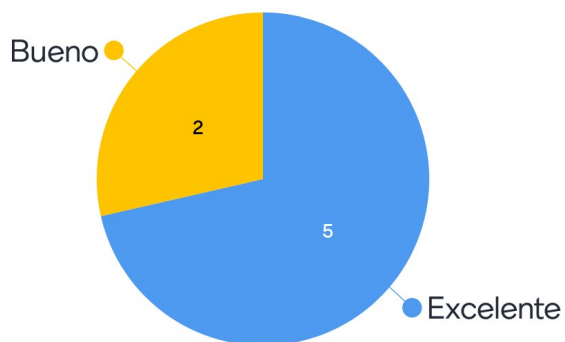
¿Qué temas ha echado en falta?

ArGe
Kälte



6

¿Cómo calificaría la utilidad del evento?

ArGe
Kälte

¿Participará nuevamente en un evento parecido?

ArGe
Kälte