ANÁLISIS DEL SECTOR PARA CONTRATAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA.

INTRODUCCIÓN

"La función de compras debe estar orientada a satisfacer las necesidades de la Entidad obteniendo el mayor valor por los recursos. Para cumplir con este objetivo, el Instituto Nacional de Metrología debe conocer claramente cuál es su necesidad y determinar la mejor manera en que el mercado puede satisfacerla."

En este sentido, el Artículo No. 2.2.1.1.1.6.1. del Decreto 1082 de 2015, estableció como deber de las entidades estatales elaborar el análisis de sector durante la etapa de planeación de un proceso de contratación pública. El análisis de sector es el documento que sustenta la toma de decisiones en el Proceso de Contratación y orienta aspectos como la determinación de requisitos habilitantes y técnicos de su proceso, criterios de evaluación de las ofertas, especificaciones del bien, obra o servicio a contratar, posibles riesgos del proceso de contratación, condiciones del mercado, así como otros aspectos relevantes que deban ser tenidos en cuenta para una correcta planeación de la compra.

De acuerdo con lo anterior, el presente documento fue elaborado con base en la guía de elaboración de estudios de sector GEES-versión 2 del 24 de junio de 2022 de Colombia Compra Eficiente, el cual contiene los resultados del análisis del sector realizado por el Instituto Nacional de Colombia para **"CONTRATAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA"**, buscando la mejor inversión de los recursos públicos en términos de economía, eficiencia y eficacia.

1. NECESIDAD

Para más detalle, véase el numeral 1. DEFINICIÓN DE LA NECESIDAD del documento Anexo: A-07-F-017 Estudio previo.

2. ASPECTOS GENERALES DEL MERCADO

El mercado está experimentando un crecimiento significativo, impulsado principalmente por el creciente sector de la construcción. La creciente adopción de sistemas de automatización de edificios es una tendencia clave, ya que la eficiencia energética y el ahorro de costes se han convertido en prioridades clave para los

promotores y administradores de propiedades. Sin embargo, el mercado también enfrenta desafíos, incluyendo frecuentes fallos en los equipos de climatización (HVAC). Estas averías pueden provocar costosas reparaciones e interrupciones, lo que exige un enfoque en el mantenimiento preventivo y el control de calidad en los procesos de fabricación. Las empresas que buscan aprovechar las oportunidades del mercado deben priorizar la innovación en tecnologías de eficiencia energética y soluciones de automatización de edificios, a la vez que abordan los desafíos de la confiabilidad y el mantenimiento de los equipos mediante sólidas medidas de control de calidad y servicios de atención al cliente.

Al mantenerse en sintonía con estas dinámicas del mercado, los actores de la industria HVAC pueden navegar exitosamente en el panorama competitivo y posicionarse para el éxito a largo plazo.

La Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización, en adelante la AFEC, publica el Informe anual de mercado y coyuntura sectorial[1]. En el estudio estadístico de AFEC se analizan las siguientes categorías: Climatización, bombas de calor y producción de agua caliente sanitaria (ACS) Ventilación con recuperación de calor Distribución y difusión de aire Unidades de tratamiento de aire El estudio recoge volumen (unidades) y valor (facturación) para un período determinado, que depende de cada categoría, obteniéndose además el comparativo con el mismo periodo de estudio del año anterior.

Climatización, bombas de calor y producción de ACS

SECTOR (mill €)	2024	2023	2024 vs 2023
Residencial/Doméstico	850,2	921,5	-7,7 %
Comercial	385,0	350,3	9,9 %
Terciario/Industrial	253,4	218,2	16,1 %
TOTAL	1.488,6	1.490,0	-0,1 %

Según los datos del 2024 publicados por AFEC, el sector residencial/doméstico, cuyo valor supone el 57% del mercado de climatización, bombas de calor y producción de agua caliente sanitaria, las cifras correspondientes a 2024 son 1.379.949 unidades y 850,24 millones de euros (las unidades que se contabilizan en el caso de equipos partidos son sólo las exteriores).
Este sector se ha mantenido ligeramente a la baja en 2024, comparado con 2023, pero arroja un crecimiento neto comparado con 2022:

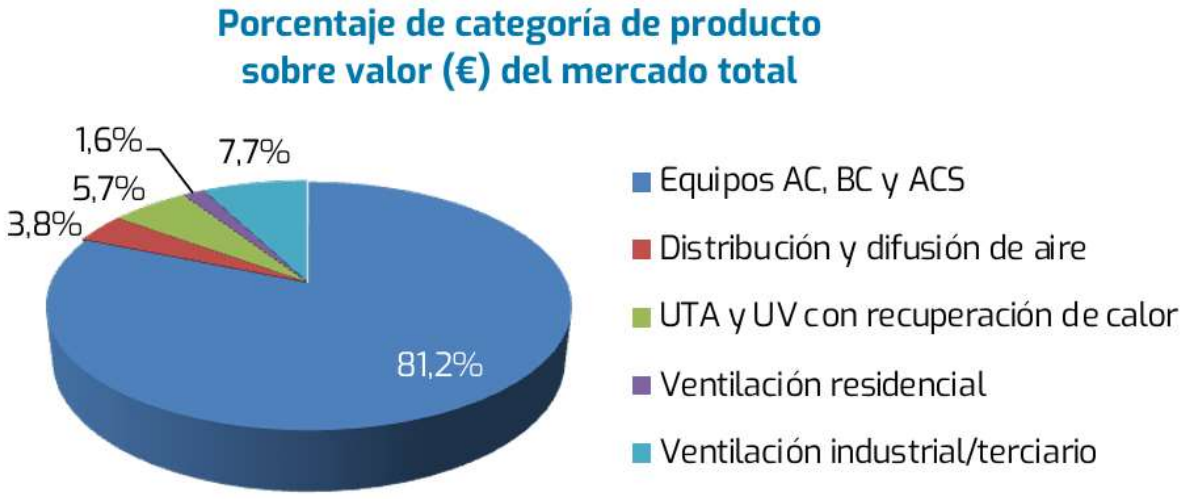
Climatización, bombas de calor y producción de ACS

SECTOR (mill €)	2024	2022	2024 vs 2022
Residencial/Doméstico	850,2	739,1	15,0 %
Comercial	385,0	300,6	28,1 %
Terciario/Industrial	253,4	188,7	34,3 %
TOTAL	1.488,6	1.228,4	21,2 %

En el año 2024, los equipos aire-agua han pasado de representar en 2023 el 18,2% en valor, a tener un peso sobre el total facturado del 15,3% respecto al total del mercado de máquinas. Los equipos que han aumentado su peso porcentual en el total con respecto al año pasado, son los rooftop, los VRF y las enfriadoras.

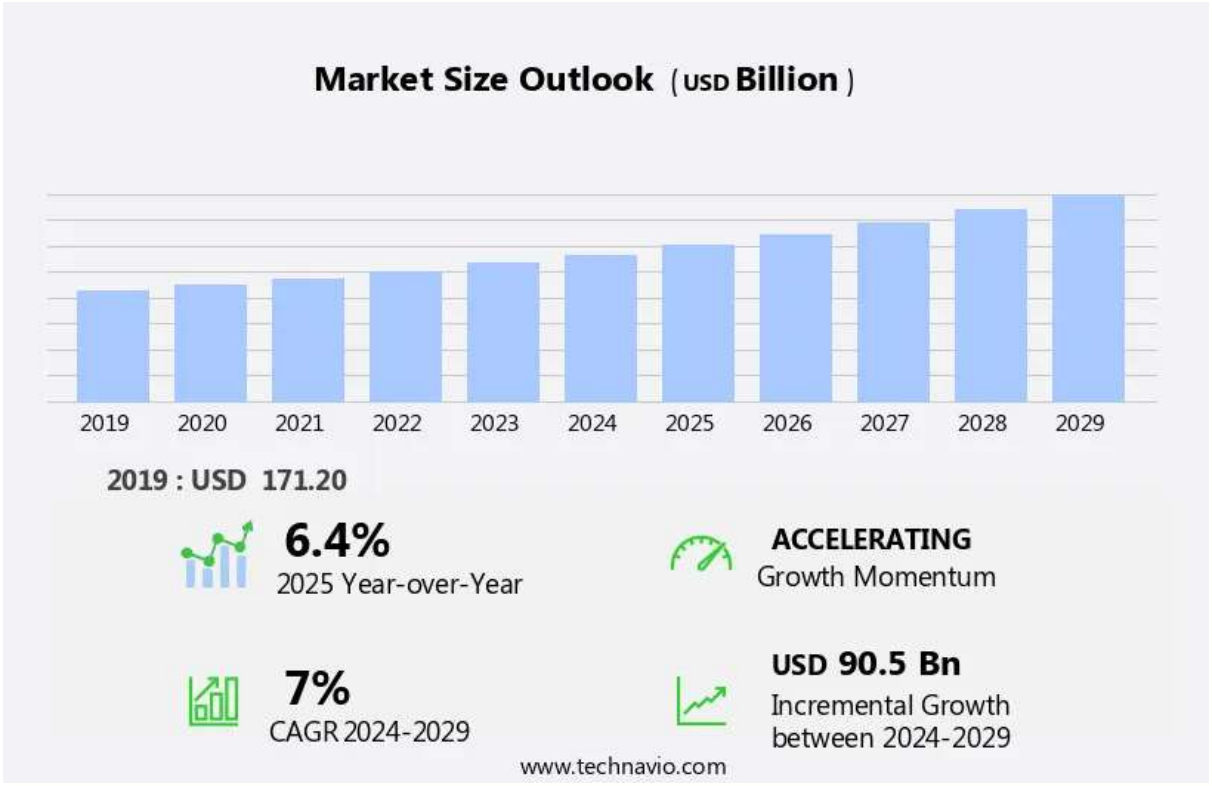
SECTOR (mill €)	2024	2023	2024 vs 2023
Equipos de climatización, bombas de calor y producción de ACS	1.489,0	1.490,0	-0,1 %
Distribución y difusión de aire	69,4	68,1	1,9 %
UTA + UV con recuperación de calor	104,3	87,6	19,0 %
Ventilación residencial	28,6	29,2	-1,9 %
Ventilación industrial/terciario	141,5	143,1	-1,1 %
TOTAL	1.832,8	1.818,0	0,8 %

El siguiente diagrama muestra el porcentaje que representa cada categoría de productos analizado con respecto al total, en el año 2024:



[1] Informe de Mercado de la Climatización y Bombas de Calor 2024
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.afec.es/documentos/AFEC-Informe-de-mercado-y-coyuntura-sectorial-HVAC-2024-20250224.pdf

Crecimiento y Proyección del Mercado HVAC



Según informe publicado en Technavio[2], se pronostica que el tamaño del mercado de HVAC aumentará en USD 90,5 mil millones, a una CAGR del 7% entre 2024 y 2029. Este incremento está impulsado por varios factores, tales como la creciente demanda de sistemas HVAC energéticamente eficientes, la adopción de salas limpias en diversas industrias y regulaciones estrictas que exigen equipos HVAC a prueba de explosiones en entornos peligrosos.

Factores Clave de Crecimiento

Sistemas HVAC Energéticamente Eficientes: Los sistemas energéticamente eficientes son esenciales para reducir el consumo de energía y los costos operativos. La demanda de estos sistemas está en auge debido al aumento de los costos de electricidad y las regulaciones que fomentan la eficiencia energética.

Adopción de Salas Limpias: Sectores como el farmacéutico y el electrónico requieren controles ambientales estrictos, impulsando la demanda de soluciones HVAC especializadas para mantener estas condiciones.

Regulaciones Estrictas: Las normativas que exigen el uso de equipos HVAC a prueba de explosiones en entornos peligrosos aseguran la seguridad y el cumplimiento, incentivando la adopción de estos sistemas en industrias de alto riesgo.

Dinámica del Mercado

La creciente demanda de edificios sostenibles en sectores residenciales, comerciales e industriales está impulsando el mercado de HVAC. Las tecnologías avanzadas de control climático son cruciales para garantizar el confort térmico y mantener una calidad óptima del aire interior. Los componentes clave como termostatos, ventiladores de condensador y compresores desempeñan un papel fundamental en la mejora de los sistemas HVAC comerciales y domésticos.

Impulsor Clave del Mercado

La demanda de sistemas HVAC energéticamente eficientes está en aumento debido a la necesidad de reducir los costos de producción y cumplir con las regulaciones energéticas. Por ejemplo, en Estados Unidos, el consumo de electricidad para HVAC representa el 42% del total en aplicaciones residenciales, lo que subraya la importancia de mejorar la eficiencia energética.

Tendencia Principal del Mercado

El uso creciente de fuentes de energía renovables en sistemas HVAC es una tendencia clave. La adopción de tecnologías como la calefacción solar de espacios está en aumento, especialmente en Europa, debido a sus beneficios en la reducción de costos y emisiones de gases de efecto invernadero.

Desafío del Mercado
La contaminación ambiental es un desafío importante para el crecimiento del mercado de HVAC. Los sistemas HVAC pueden contribuir a la contaminación del aire y acústica, liberando gases peligrosos que afectan negativamente al medio ambiente. Además, el aumento del uso de sistemas HVAC debido al cambio climático global agrava estos problemas.

Panorama Competitivo
Las empresas del sector HVAC están adoptando estrategias como alianzas estratégicas, fusiones y adquisiciones y lanzamientos de nuevos productos para mejorar su presencia en el mercado. Algunas de las empresas clave incluyen Robert Bosch GmbH, Alfa Laval AB, Carrier Global Corp., Daikin Industries Ltd., Emerson Electric Co., Hitachi Ltd., Honeywell International Inc., y Johnson Controls International Plc.

Agentes que componen El Sector
Agencia Nacional de Infraestructura, Cámara Colombiana de la Infraestructura, Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Cámaras de Comercio, Personas Naturales o Jurídicas cuyo objeto social o actividades desarrolladas están relacionadas con el sector de la infraestructura, profesionales en ejercicio de profesiones liberales.

Gremios Y Asociaciones que Participan en El Sector
Cámara Colombiana de la Infraestructura, Consejo profesional nacional de ingeniería, consejo profesional de ingeniería de transportes y vías de Colombia, cámaras de comercio.

---

[2] Análisis del mercado de HVAC en Asia Pacífico, Europa, Norteamérica, Oriente Medio y África, Sudamérica (China, EE. UU., Japón, Alemania, Reino Unido, Francia, India, España, Corea del Sur e Italia): Tamaño y pronóstico 2025-2029

https://www.technavio.com/report/hvac-market-industry-analysis

2.1 Económico:

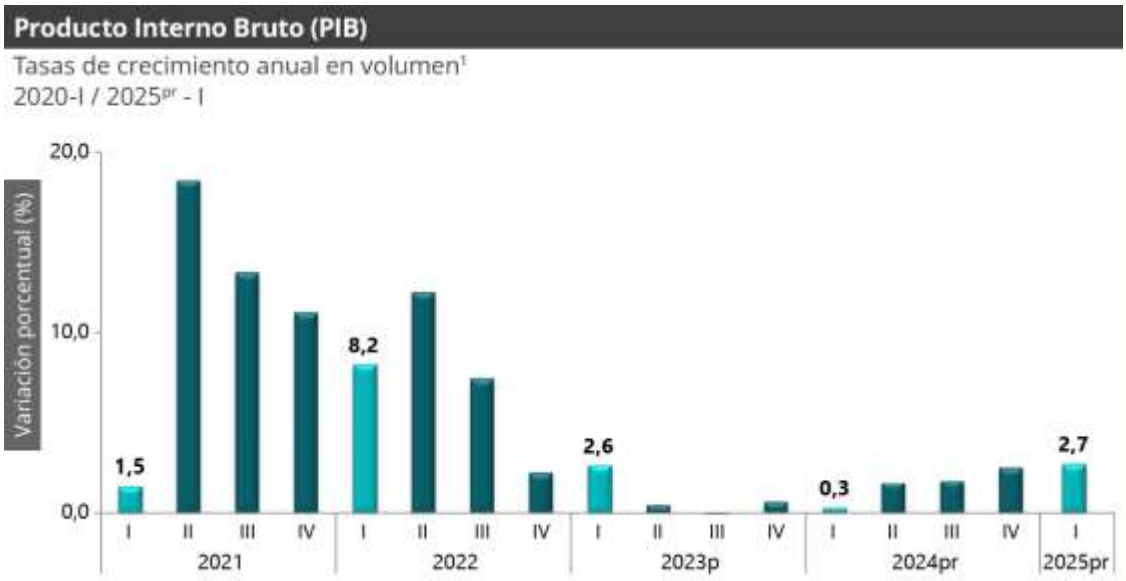
En relación con la necesidad y objeto contractual del presente proceso, a continuación, se presenta un análisis de la información y datos generales del sector de servicios. De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 A.C., publicada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), se detalla la estructura y clasificación de las actividades económicas en el país.[3]

De acuerdo con esta clasificación, el presente proceso se enmarca en la SECCIÓN K Actividades financieras y de seguros, DIVISIÓN 33 Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo l, Grupo 331 Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal y de maquinaria y equipos, Clase: 3311 Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal, 3312- Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo, 3314 -Mantenimiento y reparación especializado de equipo eléctrico.

Indicadores de Economía Nacional

Producto Interno Bruto (PIB)

En el primer trimestre de 2025pr, el Producto Interno Bruto en su serie original, crece 2,7% respecto al mismo periodo de 2024pr.



Fuente: DANE, PIB_T
1: Series originales encadenadas de volumen con año de referencia 2015
pr: preliminar
p: provisional

Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 3,9% (contribuye 0,8 puntos porcentuales a la variación anual).

- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca crece 7,1% (contribuye 0,7 puntos porcentuales a la variación anual).

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 15,5% (contribuye 0,6 puntos porcentuales a la variación anual).

Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el Producto Interno Bruto en su serie ajustada por efecto estacional y calendario crece 0,8%. Cuando se observa el comportamiento de las actividades económicas relacionadas:

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 4,1%.

- Actividades financieras y de seguros crece 1,0%.

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales crece 0,6%.

---

[3]Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE,2022)
https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2022.pdf

Índice de Precios al Consumidor – IPC

Es un indicador económico que mide la variación promedio de los precios de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares en un determinado período de tiempo. Este índice se utiliza principalmente para medir la inflación, es decir, el aumento generalizado de los precios.

Esta canasta se define a partir de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares –ENPH-, que el DANE realiza cada 10 años. La última se realizó entre julio de 2016 y julio de 2017.

DANE

Colombia, Indice de Precios al Consumidor (IPC)

Variaciones porcentuales 2003 - 2025

AÑO 2025, MES 2 — **Base Diciembre de 2018 = 100,00**

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	1,17	0,89	0,82	0,54	0,77	1,06	0,59	0,69	0,91	0,73	0,30	0,49	0,64	1,29	1,02	0,63	0,60	0,42	0,41	1,67	1,78	0,92	0,94
Febrero	1,11	1,20	1,02	0,66	1,17	1,51	0,84	0,83	0,60	0,61	0,44	0,63	1,15	1,28	1,01	0,71	0,57	0,67	0,64	1,63	1,66	1,09	1,14
Marzo	1,05	0,98	0,77	0,70	1,21	0,81	0,50	0,25	0,27	0,12	0,21	0,39	0,59	0,94	0,47	0,24	0,43	0,57	0,51	1,00	1,05	0,70	
Abril	1,15	0,46	0,44	0,45	0,90	0,71	0,32	0,46	0,12	0,14	0,25	0,46	0,54	0,50	0,47	0,46	0,50	0,16	0,59	1,25	0,78	0,59	
Mayo	0,49	0,38	0,41	0,33	0,30	0,93	0,01	0,10	0,28	0,30	0,28	0,48	0,26	0,51	0,23	0,25	0,31	-0,32	1,00	0,84	0,43	0,43	
Junio	-0,05	0,60	0,40	0,30	0,12	0,86	-0,06	0,11	0,32	0,08	0,23	0,09	0,10	0,48	0,11	0,15	0,27	-0,38	-0,05	0,51	0,30	0,32	
Julio	-0,14	-0,03	0,05	0,41	0,17	0,48	-0,04	-0,04	0,14	-0,02	0,04	0,15	0,19	0,52	-0,05	-0,13	0,22	0,00	0,32	0,81	0,50	0,20	
Agosto	0,31	0,03	0,00	0,39	-0,13	0,19	0,04	0,11	-0,03	0,04	0,08	0,20	0,48	-0,32	0,14	0,12	0,09	-0,01	0,45	1,02	0,70	0,00	
Septiembre	0,22	0,30	0,43	0,29	0,08	-0,19	-0,11	-0,14	0,31	0,29	0,29	0,14	0,72	-0,05	0,04	0,16	0,23	0,32	0,38	0,93	0,54	0,24	
Octubre	0,06	-0,01	0,23	-0,14	0,01	0,35	-0,13	-0,09	0,19	0,16	-0,26	0,16	0,68	-0,06	0,02	0,12	0,16	-0,06	0,01	0,72	0,25	-0,13	
Noviembre	0,35	0,28	0,11	0,24	0,47	0,28	-0,07	0,19	0,14	-0,14	-0,22	0,13	0,60	0,11	0,18	0,12	0,10	-0,15	0,50	0,77	0,47	0,27	
Diciembre	0,61	0,30	0,07	0,23	0,49	0,44	0,08	0,65	0,42	0,09	0,26	0,27	0,62	0,42	0,38	0,30	0,26	0,38	0,73	1,26	0,45	0,46	
En año corrido	6,49	5,50	4,85	4,48	5,69	7,67	2,00	3,17	3,73	2,44	1,94	3,66	6,77	5,75	4,09	3,18	3,80	1,61	5,62	13,12	9,28	5,20	2,08

Fuente: DANE.

Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación y redondeo.

Actualizado el 7 de Marzo de 2025

En febrero de 2025 la variación mensual del IPC fue 1,14%, la variación año corrido fue 2,08% y la anual 5,28%, es decir, 2,46 puntos porcentuales menor que la reportada en el mismo periodo del año anterior, cuando fue de 7,74%.[4]

IPC	Febrero					
	Variación mensual		Variación Año corrido		Variación Anual	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
IPC total	1,09	1,14	2,01	2,08	7,74	5,28

Fuente: DANE, IPC.

Indicadores del Mercado Laboral

Tasa global de participación (TGP), Tasa de ocupación (TO) y Tasa de desocupación (TD).



Fuente: DANE, GEIH

En abril de 2025, la tasa de desocupación en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 8,7%, lo que representó una disminución de 1,6 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2024 (10,3%). La tasa global de participación se ubicó en 65,9% y la tasa de ocupación en 60,1%, estas tasas en el mismo mes del año anterior fueron 66,6% y 59,7%, respectivamente.

[4] DANE

https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica

Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV)

Para calcular el valor del salario mínimo, se tienen en cuenta algunas variables económicas, donde definitivamente la principal variable es la inflación del año inmediatamente anterior. Generalmente el salario mínimo, se toma por parte de los empresarios y el gobierno como la base para el incremento de los salarios de los demás trabajadores que no devenguen este valor. Se debe mencionar que, para este último año fue establecido por el Gobierno Nacional, luego de no lograr un acuerdo entre empresarios y centrales obreras.

El indicador del salario mínimo como referente de la economía tiene un impacto sobre la estructura global de los salarios y en la masa salarial. El aumento en los costos de la mano de obra tendrá como consecuencia un aumento correlativo del costo total de producción.

A continuación, se muestra la variación del salario mínimo en Colombia en los últimos años el cual se define en Colombia, mediante decreto nacional, luego de las correspondientes deliberaciones entre el sector empresarial, gremio de trabajadores y el gobierno nacional. Durante los últimos 10 años el promedio de la variación anual se ubica en 8,30%.

AÑO	SMMLV	VARIACIÓN % ANUAL	DECRETO DEL GOBIERNO NACIONAL
2016	$ 689.455,00	7,00%	252 de diciembre 30 de 2015
2017	$ 737.717,00	7,00%	2209 de diciembre 30 de 2016
2018	$ 781.242,00	5,90%	2269 de diciembre 30 de 2017
2019	$ 828.116,00	6,00%	2451 de diciembre 27 de 2018
2020	$ 877.803,00	6,00%	2360 de diciembre 26 de 2019
2021	$ 908.526,00	3,50%	1785 de diciembre 29 de 2020
2022	$ 1.000.000,00	10,07%	1724 de diciembre 15 de 2021
2023	$ 1.160.000,00	16,00%	2613 de diciembre 28 de 2022
2024	$ 1.300.000,00	12,07%	2292 de diciembre 29 de 2023
2025	$ 1.423.500,00	9,50%	1572 de diciembre 24 de 2024

El salario mínimo legal en Colombia ha crecido durante los últimos diez años por encima de la inflación causada durante el año de la negociación, sin embargo, se puede evidenciar que desde el año (2022) creció un 10,7%, en el 2023 16% y para el 2024 12,07%, siendo estas las mayores variaciones registradas en el periodo 2016-2025. Esta situación contrastada con la alta inflación presentada en el país obliga al Banco Central a utilizar herramientas de política monetaria contractiva como el alza de la tasa de interés representativa para desestimular el consumo y contribuir así intentar controlar la inflación y que la gente no pierda poder adquisitivo. El salario mínimo relacionado anteriormente, se debe tener en cuenta dentro de este análisis, dado que es un indicador de capacidad productiva para un país.

2.2 Técnico

La industria HVAC enfrenta retos importantes relacionados con las fallas en los equipos, que impactan directamente la confiabilidad y eficiencia de los sistemas. Esta situación exige esfuerzos constantes de innovación y optimización.

Los sistemas de climatización, esenciales para la calidad del aire interior en edificaciones residenciales y comerciales, combinan complejos componentes eléctricos, mecánicos y software. Sin embargo, a medida que crecen estas tecnologías, también aumenta el riesgo de averías. Un ejemplo recurrente son los filtros sucios o saturados, que reducen el flujo de aire, forzando al sistema a trabajar más, lo que acelera el desgaste de la unidad y eleva los costos energéticos. El estándar ASHRAE provee normas de diseño, instalación y operación que ayudan a mitigar estos desafíos.

Por otra parte, la adopción de ventilación con demanda ajustable (VAV), que regula el flujo de aire según ocupación y condiciones ambientales, ha demostrado su capacidad para reducir consumo energético y mejorar el rendimiento general.

Las tecnologías emergentes están transformando el sector:

- Soluciones inteligentes basadas en IoT y mantenimiento predictivo, que permiten detectar fallas antes de que ocurran y mejoran la eficiencia operativa mediante análisis en tiempo real.

- Uso de refrigerantes ecológicos (HFO, CO_2, amoniaco, propano) en respuesta a regulaciones internacionales como Kigali y Montreal, reduciendo la huella de carbono sin sacrificar eficiencia.

- Integración con energías renovables: bombas de calor geotérmicas, sistemas solares térmicos y compresores de velocidad variable están mejorando la eficiencia y reduciendo el impacto ambiental.

- Avances en monitorización y control inteligente: plataformas en la nube, termostatos autoajustables y gemelos digitales permiten optimizar el rendimiento y garantizar seguridad cibernética.

En Colombia, el mercado HVAC es dinámico y estratégico, impulsado por sectores como la construcción, la cadena de frío, la salud y el comercio. Se observa una clara transición tecnológica, marcada por:

1. Regulaciones que promueven refrigerantes de bajo impacto (HCFC, HFC y naturales) para alinearse con el Protocolo de Montreal.

2. Creciente demanda de formación técnica sobre nuevas tecnologías, seguridad industrial y gestión de refrigerantes ecológicos.

3. Adopción de HVAC inteligente, con IoT, monitoreo en línea y mantenimiento predictivo, tendencia al alza.

No obstante, persisten desafíos significativos: los costos operacionales, la estacionalidad de la demanda, la fragmentación del mercado y la escasez de técnicos capacitados complican la transformación verde y digital.

Tipos de mantenimientos para sistemas de climatización:

Mantenimiento preventivo: Son tareas de mantenimiento que se ejecutan para prevenir, reducir los riesgos y prolongar la vida útil del equipo. Incluye tareas como mantener el aire acondicionado limpio y lubricado, revisar y mantener las partes de la unidad interior como tornillos, terminales eléctricos y demás para prevenir fallos o averías en el funcionamiento del equipo.

La ventaja de ejecutar un mantenimiento preventivo es que te permiten ahorrar dinero en reparaciones futuras más graves, tendrás el equipo en un correcto funcionamiento, aumentas la vida útil del equipo y mantendrás la calidad del aire. Evitando problemas para la salud de las personas al evitar la expulsión de gases tóxicos, partículas de polvo y partículas que pueden producir alergias.

Mantenimiento predictivo: Consiste en recopilar datos del funcionamiento del aire acondicionado para predecir cuando el equipo requerirá el próximo mantenimiento. El equipo técnico debe monitorear y llevar un registro constante de los valores normales de presión, temperatura, consumo energético, amperaje y voltaje que debe tener el aire acondicionado. Esto permite identificar cuando se presentan valores anómalos para planear una revisión o reemplazo de algún componente antes de que se produzca una avería más compleja.

La ventaja de ejecutar un plan de mantenimiento predictivo es que te permite ahorrar dinero en reparaciones futuras más graves, prolonga la vida útil del equipo y reduce el tiempo en el que el equipo estará inactivo al requerir reparaciones más simples. Asimismo, requiere de personal técnico que sepa tomar los datos y analizarlos correctamente.

Mantenimiento correctivo: Son tareas de mantenimiento que se realizan una vez se ha producido un daño en el equipo. Su objetivo es reparar las fallas que ya se han presentado.

Por ejemplo, daños provocados por bajas eléctricas, filtros tapados, daños en las rejillas del ventilador, fracturas en la bandeja de condensados, falta de gas refrigerante y filtraciones de agua.

El tiempo que se demore la reparación depende del tipo de daño y la complejidad del mismo. El inconveniente es que supone un costo económico para la empresa que debe seguir operaciones con el equipo averiado. Por eso, la empresa debería priorizar el tipo de mantenimiento preventivo y predictivo para evitar en lo posible tener que usar el mantenimiento correctivo.

Además de estas categorías principales, el mantenimiento también puede implicar la gestión de repuestos, la capacitación del personal, la implementación de sistemas de gestión de mantenimiento computarizados (CMMS) y el cumplimiento de normativas y estándares específicos.

En resumen, el mantenimiento es un conjunto de actividades sistemáticas y planificadas que se llevan a cabo para garantizar el funcionamiento confiable y eficiente de los activos físicos, con el objetivo de minimizar el tiempo de inactividad, reducir los costos operativos y prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones.
A continuación, se describen los conceptos técnicos generales del sistema de climatización.

Sistema de Climatización

Los sistemas HVAC también conocidos como sistemas de climatización, calefacción o ventilación y aire acondicionado, son utilizados regularmente para mejorar las condiciones del aire en espacios determinados, su función principal es renovar y tratar el aire, y en algunas circunstancias controlar la humedad proporcionando un ambiente adecuado tanto para las personas como para los equipos que requieran un control de estas variables.

De esta manera, en busca del aseguramiento de las condiciones ambientales (variables de temperatura y humedad relativa) óptimas para el desarrollo de las actividades misionales adelantadas por la entidad en sus actividades diarias, (calibraciones, mediciones y producción de materiales de referencia certificados) resulta indispensable el monitoreo constante y el control sobre cada uno de los laboratorios con los que cuenta el instituto, así como garantizar a los laboratoristas el óptimo desempeño de los diferentes equipos y accesorios que tras su funcionamiento adecuado, entregan la eficiencia necesaria que conllevan a mediciones apropiadas para la ejecución de los servicios.

Dadas las características de los laboratorios del INM se opta por la aplicación de sistemas de ventilación mecánica mediante inyección de aire con control de temperatura y humedad a través de Unidades Manejadoras de Aire filtrado y sistemas de extracción general para los laboratorios.

Por otro lado, se enfoca la extracción localizada, pero esta, es exclusivamente para las cabinas que así lo requieran, incorporando nuevos procesos de selección de los ventiladores y de las unidades manejadoras basándose en programas de elección suministrados por los fabricantes.

Por lo tanto, mediante el presente proceso de contratación se busca efectuar los mantenimiento preventivos y/o correctivos (según aplique) a los diferentes equipos y componentes que conforman el sistema de climatización tanto de la subdirección de metrología física (SMF) así como de la Subdirección de Metrología Química y Biología (SMQB), realizar algunas adecuaciones civiles y eléctricas las cuales mejoraran el desempeño del sistema de climatización, el suministro de insumos consumibles y de deterioro prematuro debido al desgaste, la realización del tratamiento químico al agua que circula por los circuitos hidráulicos que interconectan los equipos entre sí en pro de garantizar que el líquido sea de calidad y no menos importante, el mantenimiento para los aires acondicionados de precisión presentes en el datacenter y laboratorio de pequeñas masas.

Una vez realizada la anterior introducción, es pertinente enlistar de manera breve la serie de equipos con los que cuenta en la actualidad el Instituto Nacional de Metrología de Colombia:

ITEM	TIPO DE EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
1	Chiller York modelo YCAL0044 de 230 TR	UNIDAD	1
2	unidades manejadoras	UNIDAD	22
3	Bombas de circulación de agua	UNIDAD	5
4	Tanque de agua caliente y agua fría	UNIDAD	1
5	Calderin de 960 LB/HRS	UNIDAD	1
6	Calentadores de agua Eléctricos	UNIDAD	2
7	aires acondicionados de precisión	UNIDAD	3
8	aire acondicionado tipo mini Split	UNIDAD	2
9	Ventiladores de extracción de aire tipo eyector	UNIDAD	10
10	Ventiladores de suministro	UNIDAD	4
11	extractores de cabina	UNIDAD	7
12	Extractores tipo hongo	UNIDAD	2
13	Válvulas de control de aire tipo Venturi	UNIDAD	28
14	cajas de Volumen Variable	UNIDAD	21
15	Tableros de potencia	UNIDAD	13
16	Tableros de control	UNIDAD	15
17	software de monitoreo y control (METASYS Versión 10.1) con su respectivo hardware.	GLOBAL	1

Descripción Técnica del Objeto a Contratar

La descripción técnica y características de los servicios necesarios para dar cumplimiento con el objeto contractual del presente proceso se detallan en el **ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**.

2.3 Regulatorio

El proceso de contratación estará sometido a la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, Decreto ley 19 de 2012, Decreto 1082 de 2015, Decreto Único Reglamentario 1076 del 2015, y demás normas concordantes. Igualmente, el proponente favorecido con el proceso contractual deberá dar aplicación en su integridad el Código sustantivo del Trabajo para el personal encargado de la prestación del servicio.

De otro lado, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1082 de 2015, el objeto del presente proceso es licito no contraviene normas de carácter público, conforme a lo establecido en el Código Civil artículos 1518 y 1519, el mismo existe en el comercio y se encuentra determinado en su género, así mismo el servicio es suministrado por personal nacional, motivo por el cual se dará plena aplicación a lo dispuesto en la Ley 816 de 2003 por medio de la cual se apoya a la industria nacional a través de la contratación pública, y sus decretos reglamentarios 2473 de 2010, y 734 de 2012.

Además, se deberán tener presentes y aplicar todas aquellas normas, resoluciones, etc. que permitan establecer pautas de control de las actividades relacionadas con el objeto del contrato, cabe efectuar una relación de normatividad aplicable al presente proceso de selección, aplicarán sus modificaciones y cualquier regulación.

NTC 2348 - Máquinas y equipos. Conductos de aire

NTC 5853 - Designación y clasificación de seguridad de refrigerantes

NTC 5315 - Sistemas de refrigeración mecánicos usados para enfriamiento y calefacción. Requisitos de seguridad.

NTC 3714 – aire acondicionado, acondicionadores de aire para recintos

NTC 5183 – Ventilación para una calidad aceptable del aire en espacios interiores Normas técnicas internacionales ANSI/ASRHAE 34. Normas Internacionales de Refrigeración y Aire Acondicionado.

RITE – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. (Manual de Buenas Prácticas)

De igual manera deberá darse cumplimiento a las Buenas Prácticas en el uso de refrigerantes y lubricantes en instalaciones de refrigeración y climatización, según normatividad ambiental, las demás normas establecidas por el Ministerio de ambiente y desarrollo Sostenible, la Secretaría Distrital de Ambiente, y aquellas que respecto hayan sido publicadas por el ICONTEC, y el INVIMA sobre manejo de aire en laboratorios.

Además de las normas aplicables al proceso de contratación, se dará aplicación a lo

contenido en principalmente en la Resolución 40117 de 2024 "Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE", en el Código Eléctrico Nacional (NTC2050) y a en las Resoluciones 90907 de 2013, 90795 de 2014 expedidas por el Ministerio de Minas y Energía por medio de las cuales se aclaran y corrigen algunos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), en la Resolución 40492 de 2015, 40157 de 2017 Por la cual se establece la fecha oficial de entrada en funcionamiento del aplicativo para el cargue de información de dictámenes de inspección de instalaciones eléctricas — DIIE, y lo dispuesto en la Resolución 40259 de 2017 Por la cual se modifican los numerales 32.1.3 y 38.1 y se adiciona el numeral 32.1.3.1. del Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas — RETIE, adoptado mediante Resolución No. 90708 de 2013. Lo anterior, en lo que concierna y se relacione con las actividades a efectuar con ocasión al mantenimiento del sistema de climatización.

3. Comportamiento del Gasto Histórico

La herramienta de Gasto Histórico hace parte del modelo de abastecimiento estratégico en su fase de análisis de la demanda.

3.1 ¿Cómo ha adquirido la entidad estatal en el pasado el bien, obra o servicio?

Desde la vigencia 2012, el Instituto Nacional de Metrología ha venido adquiriendo el servicio de mantenimiento del sistema de climatización a través de procesos de selección abreviada de menor cuantía en su mayoría, tal como se relaciona a continuación:

No. proceso	Modalidad	Descripción	Contratista	Valor del contrato	Fecha
SA 009 DE 2024	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	CONTRATAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA (Manifestación de interés (Menor Cuantía)) (Presentación de oferta)	QUALITY INGENIERÍA Y SERVICIOS S.A.S	$ 305.073.160	30/08/2024
SA 006 DE 2023	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Mantenimiento preventivo y correctivo para el sistema de climatización	GOVAL SAS	$299.082.337	2023-07-18
SA-008 DE 2022	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	*Contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para el sistema de climatización del instituto nacional de metrología.*	GOVAL DE COLOMBIA S.A.S	$184.877.448	2022-09-23

SA-003 DE 2021	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	*"contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para el sistema de climatización del instituto nacional de metrología"*	GOVAL DE COLOMBIA S.A.S	$190.977.185	2021-06-22
SA-012 DE 2020	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para el sistema de climatización del instituto nacional de metrología de colombia el cual garantice el óptimo funcionamiento durante la vigencia 2020 en el marco del proyecto de mejoramiento y sostenibilidad de la sede del instituto nacional de metrología Bogotá	CONSORCIO COLOR	$141.743.354	2020-09-25
SA-008 DE 2019	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el servicio de mantenimiento, automatización, tratamiento del agua, suministro de insumos, accesorios y bolsa de repuestos que aseguren el buen funcionamiento del sistema de climatización en el instituto nacional de metrología.	DOMEXCO S.A.S	$123.518.060	2019-07-30
SA -014 DE 2018	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, diagnóstico y tratamiento al agua del sistema de climatización, aires acondicionados, software de vigilancia y control que opera las condiciones ambientales controladas en el instituto nacional de metrología."	FRICON SOLUCIONES S.A.S.	$128.501.912	2018-10-16
SA - 009 DE 2017	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización, air e acondicionado y software de vigilancia de las condiciones ambientales de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología de colombia - INM.	SERVICIOS Y DISEÑOS MECATRONICO S S.A.S.	$17,537,944	2017-09-29

SA-002-2016	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización, aire acondicionado y software de vigilancia de las condiciones ambientales de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología de Colombia INM	ROA Y ASOCIADOS LTDA	$24,650,000	2016-04-26
SA-002 DE 2015	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización, air e acondicionado y software de vigilancia de las condiciones ambientales de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología de Colombia INM.	AIRECO SAS	$20,973,386	2015-07-31
SA-012-2014	Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	Contratar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización, aire acondicionado y software de vigilancia de las condiciones ambientales de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología de Colombia INM, así como el suministro y/o adquisición de herramientas, repuestos e insumos para la ejecución del objeto contractual	AIRECO SAS	$34,931,253	2014-09-01
MC-14-2013	Contratación Mínima Cuantía	Contratar el mantenimiento preventivo y correctivo de las motobombas y equipos de control que conforman el sistema hidráulico , reparación de las bombas del circuito de agua caliente del sistema de climatización y el lavado de tanques del instituto nacional de metrología	GPS ELECTRONICS LTDA	$5,834,800	2013-05-14
CD-48-2013	Contratación Directa (Ley 1150 de 2007)	Contratar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización y ventilación mecánica de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología	PROAIRE S.A.S	$52,202,080	2013-04-24
CD-30	Contratación Directa (Ley 1150 de 2007)	Contratar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de climatización y ventilación mecánica de los laboratorios de metrología física y química del instituto nacional de metrología	PROAIRE S.A.S	$80,999,990	2012-09-19

3.2 ¿Cómo adquieren otras Entidades Estatales y las empresas privadas este bien, obra o servicio?

En Colombia, las entidades estatales y las empresas privadas adquieren el servicio de mantenimiento a los sistemas de climatización principalmente a través de licitaciones públicas, procesos de mínima cuantía, o contrataciones directas. Las entidades estatales están más reguladas por las leyes de contratación pública, mientras que las empresas privadas tienen más flexibilidad en sus procesos, aunque también buscan asegurar la calidad y competitividad en la selección de proveedores. La elección del método depende del monto del contrato, la urgencia del servicio y la cantidad de equipos a mantener y sus necesidades específicas.

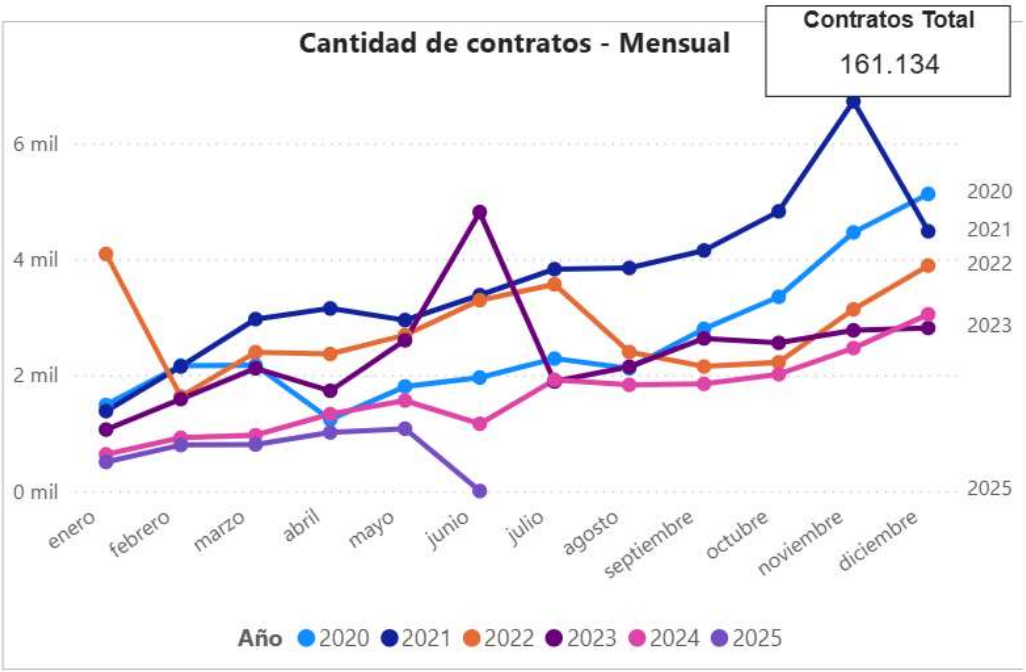
En muchas ocasiones los contratos de mantenimiento que suscriben las entidades públicas incluyen ambos tipos de mantenimiento (preventivo y correctivo). La frecuencia de las inspecciones y las reparaciones puede establecerse en función de la antigüedad de los equipos y la normativa local.

4. Estudio de la oferta

El estudio de la oferta tiene como objetivo identificar las opciones de suministro para las categorías de compra definidas, y los posibles proveedores que pueden suministrar los servicios que requiere para satisfacer su necesidad.

4.1 ¿Cuál es la dinámica de producción, distribución y entrega de bienes, obras o servicios?

Se realizó la consulta en la plataforma digital de Colombia Compra Eficiente y a través de la herramienta del Modelo de Abastecimiento Estratégico, el análisis de datos de compra pública permitió identificar que durante los últimos cinco años y 5 mese (enero de 2020 hasta mayo de 2025), se han suscrito a nivel nacional, cerca de 161.134 contratos relacionados con los códigos de clasificación UNSPSC del presente proceso contractual.



Fuente: SECOP II, MAE 12 de junio de 2025

4.2 ¿A quién se va a comprar?

Las empresas están implementando diversas estrategias, como alianzas estratégicas, pronósticos del mercado de HVAC, asociaciones, fusiones y adquisiciones, expansión geográfica y lanzamientos de productos/servicios, para mejorar su presencia en la industria. Algunas de las empresas que destacan en el sector son:

- Industrias ABM Inc.
- Confort del aire
- Alexander Mechanical Inc.
- Estrella azul limitada.
- Corporación Carrier Global.
- Industrias Daikin Ltd.
- Grupo EMCOR Inc.
- Compañía Eléctrica Emerson
- ENGIE SA
- Ferguson plc
- Fujitsu Ltd.
- Ingersoll Rand Inc.
- J y J Aire Acondicionado
- Johnson Controls International Plc
- Lennox International Inc.
- Corporación LG.

- Nortek
- Samsung Electronics Co. Ltd.
- Lógica de servicio
- Siemens AG

Con el fin de identificar los proveedores en el mercado que pueden proveer los bienes, obras o servicios a contratar en el presente proceso de selección, así como sus principales características, evitar posibles riesgos de colusión y también poder establecer el poder de negociación de los proveedores, el cual está relacionado con el número de competidores presentes en el mercado y las participaciones de cada uno dentro de la contratación pública, el Instituto Nacional de Metrología haciendo uso de la información contenida en Sistema Electrónico de Contratación Pública – SECOP II, encontró la siguiente información relacionada.

El Modelo de Abastecimiento Estratégico (MAE) para el análisis de datos de compra pública de SECOP II, permite evidenciar para el sector que compete a la necesidad del presente proceso, que a nivel nacional existen 65.73 mil proveedores que han suscrito contratos con el Estado durante los últimos cinco (5) años (2020 a 2025).



Fuente: SECOP II, MAE 12 de junio de 2025

5. Estudio de mercado

El estudio de mercado permite comprender la dinámica de los precios y establecer el presupuesto oficial de la contratación. Este comprende la realización de un análisis de los diferentes precios de los bienes o servicios a contratar que se registren en el mercado, los cuales pueden consultarse a través de mecanismos como la solicitud de cotizaciones, la consulta de bases de datos especializadas y el análisis de precios históricos. También involucra el análisis de las variables consideradas para calcular el presupuesto oficial o precio del contrato.

Comparativo Contratación De Otras Entidades: Mediante la página de Colombia Compra Eficiente y la búsqueda en repositorios de documentos de entidades oficiales, se pudieron identificar varios procesos de contratación con similares características al que adelanta el Instituto Nacional de Metrología de Colombia.

Esta búsqueda ha permitido comparar los parámetros técnicos y contractuales que pueden llevar a un feliz término la contratación de un servicio de esta categoría. La modalidad varía en este tipo de contratación.

Entidad	No. Proceso	Tipo de Proceso	Objeto	Cuantía
Escuela Internacional de Entrenamiento de la Policía de Colombia "Brigadier General Jaime Ramírez Gómez"	PN CENOP MIC 015 2025	Mínima cuantía	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN "AIRES ACONDICIONADOS, VENTILADORES, NEVERAS, ENTRE OTROS DE LA ESCUELA INTERNACIONAL DE ENTRENAMIENTO DE LA POLICÍA DE COLOMBIA "BRIGADIER GENERAL JAIME RAMÍREZ GÓMEZ".	100.000.000 COP
SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL - SECRETARIA DE CULTURA	4148.010.32.1.0442-2025	Selección abreviada menor cuantía	mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de climatización de los equipamientos culturales de los Territorios 1,2,3,4,5 y Centros culturales del Distrito de Santiago	202.240.000 COP

Se observa que, para cada proceso las especificaciones técnicas son descritas de acuerdo con las necesidades propias de cada entidad y el costo es estimado teniendo en cuenta las tarifas legales y demás costos asociados a la contratación.

Revisión de precios por solicitud de cotizaciones: Se lleva a cabo una revisión mediante solicitudes de cotización a empresas que cumplen con los requisitos para ofrecer los servicios solicitados con el fin de verificar los precios vigentes en el mercado. Las solicitudes fueron enviadas tanto por correo electrónico como a través de publicación en la plataforma SECOP II, recibiendo respuestas dentro de los plazos establecidos por parte tres (3) empresas.

Con base en los precios de referencia obtenidos, el área técnica efectuó ajustes en los ítems y sus cantidades, con el propósito de priorizar la adquisición de ciertos bienes y servicios, teniendo en cuenta la disponibilidad presupuestal asignada para esta contratación. En consecuencia, se establece el presupuesto oficial para la

presente contratación en la suma de **TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO PESOS ($398.218.625,00).**



6. CONCLUSIONES

De acuerdo con el anexo ESTUDIO DE MERCADO, el presupuesto oficial estimado del presente proceso obedece a **TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO PESOS ($398.218.625,00).** Este monto incluye todos los costos, gastos, impuestos, tasas, contribuciones y otros pagos asociados con la ejecución del contrato, entre los cuales se contemplan la retención por estampilla pro-universidad y la contribución al FONSECON.

Elaboró: Luisa Fernanda Moreno Munevar - Enlace precontractual asignado al proceso.