

TÉRMINOS DE REFERENCIA
CONTRATACIÓN DE UNA CONSULTORÍA PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN ENERGÉTICA,
DISEÑO DE INGENIERÍA CONCEPTUAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA EL DESARROLLO
DE DISTRITOS TÉRMICOS EN CIUDADES DE COLOMBIA.

1. Antecedentes

El 70% de la energía generada en el mundo es consumida en las ciudades y de ella el 50% del consumo energético es para calefacción, enfriamiento o agua caliente. Como consecuencia, el sector HVAC&R es responsable de una parte significativa de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel mundial. Particularmente en los países en vías de desarrollo y en las economías emergentes, la demanda por refrigeración y acondicionamiento de aire está creciendo muy rápidamente¹.

Desde la perspectiva del gobierno nacional, se ha explicado a las autoridades locales cómo los Distritos Térmicos contribuyen a los objetivos ambientales, sociales y de desarrollo económico, así como su contribución a la NDC que ya ha sido validada por el Ministerio de Ambiente como una medida de mitigación de las emisiones de GEI.

El proyecto “Distritos Térmicos en Colombia” procura fomentar y promover el desarrollo urbano sostenible, a través de la promoción y el apoyo para el desarrollo de estas infraestructuras en las ciudades colombianas, buscando mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y eliminar el uso de sustancias agotadoras de ozono (SAO), presentes en los sistemas de enfriamiento y calefacción en edificaciones en las ciudades. Un socio clave en la ejecución del componente de desarrollo y sostenibilidad del Conocimiento y Capacidades del proyecto es la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración - ACAIRE, a través del Centro de Investigación y Desarrollo para el sector de aire acondicionado y refrigeración – CIDARE, que sirve como entidad anfitriona del Centro de Competencias y de Conocimientos Técnicos para los Distritos Térmicos - CCDT.

Para garantizar que los distritos térmicos puedan ser promovidos de manera sostenible, es esencial consolidar las competencias y el conocimiento en la academia y en los principales actores de la cadena de valor. De la misma manera, la implementación exitosa de los distritos térmicos requiere de diferentes actores y partes interesadas que posean conocimientos especializados de carácter técnico, comercial, financiero, ambiental, legal, institucional y de planeación urbana para interactuar de manera estrecha.

2. Objetos de la contratación

- a) Realizar la recopilación de datos, evaluación energética y análisis de la línea base para los clientes potenciales de cuatro (4) Distritos Térmicos que se ubicarían en tres (3) ciudades de Colombia.
- b) Realizar dos alternativas de diseño de ingeniería conceptual para la planta(s) de enfriamiento y tuberías de distribución de agua fría para el Distrito Térmico, así como el análisis de

- alternativas, impactos y beneficios para la ciudad.
- c) Realizar el estudio de viabilidad técnica de los clientes potenciales que se conectarán al Distrito Térmico propuesto.
 - d) Informar y socializar los resultados del estudio de cada uno de los cuatro (4) Distritos Térmicos, tanto a las partes interesadas de ACAIRE como a los del proyecto en su respectiva ciudad.

3. Especificaciones del servicio requerido

El alcance de la presente consultoría comprende la evaluación energética, el desarrollo del diseño de la ingeniería conceptual y el estudio de viabilidad para el desarrollo de cuatro (4) posibles Distrito Térmicos que se ubicarían en tres ciudades de Colombia: Dos de ellos en la ciudad de Bogotá, uno en Neiva y otro en Bucaramanga. Para estos cuatro estudios se deberá realizar tanto en idioma español, como en inglés lo siguiente:

3.1. Reunión inicial de inicio de contrato – Kickoff meeting

En donde se presentará el primer informe detallando las actividades por meses. El contenido del informe será propuesto por el CONTRATISTA y deberá ser aprobado por ACAIRE.

3.2. Realizar la recopilación de datos, evaluación energética y análisis de la línea base para los clientes potenciales de cuatro (4) Distritos Térmicos que se ubicarían en tres (3) ciudades de Colombia.

El primer informe comprenderá las siguientes actividades:

- a) Caracterización de cargas térmicas para cada posible cliente potencial del Distrito Térmico, que incluya: Descripción general del cliente, análisis la orientación, forma y envolvente del edificio, materiales, niveles de ocupación, horas de operación, fenestración, infiltración, patrones de operación del cliente y cualquier otro factor que afecte la carga térmica. También deberá incluir una breve descripción de cada estructura y la operación administrativa y comercial del cliente.
- b) Evaluación energética de nivel 1 de los sistemas y equipos de producción de para cada posible cliente potencial del Distrito Térmico, que incluya:
 - Una lista completa de los equipos que componen el sistema de producción de frío, tales como enfriadores, compresores, bombas, torres de refrigeración, etc., incluyendo el año de fabricación, fabricante, niveles de eficiencia energética nominal y de diseño, consumo de energía nominal máximo y consumo de energía nominal.
 - Una lista completa de los sistemas de uso final de agua fría y cualquier otro equipo de enfriamiento de expansión directa (si aplica), incluido el año de fabricación, nombre del fabricante, niveles de eficiencia energética nominal y nivel de eficiencia de diseño y la potencia nominal máxima de consumo.
 - Una evaluación rápida del nivel de obsolescencia de los equipos de producción de frío, así como los de uso final.

- Medición de la demanda de energía y de la temperatura del flujo de aire, para verificar los factores de carga actuales vs. Factores de carga de diseño y los niveles de eficiencia energética.
 - Una lista de posibilidades de mejora de eficiencia energética para los equipos de uso final conectados a la planta de frío.
 - Revisión de los cálculos de la carga térmica global.
 - Estimación de la reducción del flujo de agua fría tras la aplicación de las medidas de eficiencia energética antes mencionadas.
 - Modelo de regresión lineal de "Consumo de energía vs. Carga de enfriamiento", basado en las facturas de electricidad y gas natural disponibles.
 - Durante las mediciones anteriores, se deberá realizar un seguimiento de forma horaria, de las variables meteorológicas, al menos la temperatura y la humedad relativa.
- c) Para cada usuario potencial, determine el estado del sistema HVAC y sus capacidades reales para conectarse a una futura red de distribución del Distrito Térmico, proporcionando pruebas de la situación, costo estimado de construcción o retrofit de los edificios actuales con una estación de transferencia de intercambio de calor que se ubicaría en el punto de conexión entre el cliente y la red de distribución del distrito Térmico. La información preparada servirá de base para el Estudio de Viabilidad de Clientes Potenciales especificado en 3.3.

3.2. Realizar el diseño de ingeniería conceptual de la planta(s) de enfriamiento y tuberías de distribución de agua fría para el Distrito Térmico, así como el análisis de alternativas, impactos y beneficios para la ciudad.

El segundo informe comprenderá las siguientes actividades:

- a) Información sobre la ubicación óptima de la instalación del sistema de enfriamiento, que incluya el análisis de alternativas en dos ubicaciones diferentes para la construcción y operación de una planta de enfriamiento completamente nueva. Para cada escenario, se analizarán los siguientes aspectos:
- Físico: Ubicación, superficie disponible, distancia a usuarios potenciales. Viabilidad de integrar otros elementos de la estructura urbana (instalaciones urbanas, espacio público, etc.)
 - Legal: Propiedad de la parcela seleccionada, posibilidad de adquisición, valoración comercial estimada, regulación urbana y zonificación.
 - Técnico: Evaluación del uso del agua del Río como disipador de calor, y viabilidad del uso de fuentes de energía renovable para mejorar la eficiencia energética y el costo de operación de la nueva planta de enfriamiento.
 - Técnico: Evaluación de Obra Civil: "Estudio de Terreno" revisión de las características del terreno con el fin de determinar la capacidad de construcción, costes estimados y recomendaciones para la construcción de la nueva planta de enfriamiento y la red de distribución de agua fría.

Calle 70 N. 12-85

Teléfono (57 1) 8053139/40

Código postal: 110231

Bogotá- Colombia

www.acaire.org

Se calculará el costo previsto por unidad de energía de enfriamiento producida a distancia por la planta de enfriamiento del Distrito Térmico entregada a cada cliente en unidades (\$/TRh). El informe debe incluir la explicación de la metodología de análisis, criterios de evaluación de escenarios, evidencia de reuniones estratégicas con los actores locales (municipio, operador, u otros), conclusiones para cada escenario y elección final.

- b) Anteproyecto de Diseño conceptual para el “propietario”, que incluya la descripción del proyecto describiendo los detalles de los requisitos funcionales del proyecto Distrito Térmico y las expectativas de cómo será utilizado y operado. Para los fines y el alcance de este estudio, el "propietario" se entenderá como ACAIRE junto con los interesados locales en la ciudad de estudio.
- c) Diseño conceptual de la nueva planta de enfriamiento del Distrito Térmico, con una capacidad inicial para el mínimo número de clientes potenciales identificados en 3.1. Para cada uno de los dos lugares posibles, deben considerarse al menos los siguientes:
 - Tamaño, capacidad, potencia y COP nominal del enfriador.
 - Tamaño, capacidad, potencia y eficiencia de los sistemas hidráulicos (bombas).
 - Sistema de alimentación y control para todo el sistema.
- d) Diseño conceptual del sistema de distribución de agua fría del Distrito Térmico con una capacidad inicial para el mínimo número de clientes potenciales identificados en 3.1. Para cada uno de los dos lugares posibles, deben considerarse al menos los siguientes:
 - Dimensionamiento de las tuberías de distribución de agua fría.
 - Selección del trazado de las tuberías, la profundidad y otros parámetros de acuerdo con la planificación urbana y otras partes interesadas.
 - Costes de instalación de tuberías de distribución de agua fría (excavadoras, materiales para la reconstrucción de aceras, etc.).
 - Dimensionamiento de intercambiadores de calor (HX) o estaciones de transferencia de calor para cada usuario (intercambiador de calor y bomba).
- e) Bases de Diseño (BOD), que incluya la revisión final de cálculo de carga térmica, partiendo de las capacidades solicitadas de cada edificio junto con la estimación de un factor de diversidad, el cálculo de la presión de la bomba, las selecciones de la bomba, selecciones del chiller, selecciones de la torre de enfriamiento, entre otros.

Las BOD debe ser validadas con las partes interesadas del Distrito Térmico antes de ejecutar la actividad f).

- f) Presupuesto de ingeniería conceptual que incluya la lista de cantidades con precios dentro de un margen de incertidumbre +/- 25%. Cada uno de los precios de los equipos, materiales, accesorios y mano de obra estarán respaldados por cotizaciones.

3.3. Realizar el estudio de viabilidad técnica de los clientes potenciales que se conectarán al Distrito Térmico propuesto.

El tercer informe comprenderá las siguientes actividades:

- a) Diseño preliminar, planos y diagramas para cada uno de los clientes potenciales identificados en 3.1. Que incluya:
 - Descripción del proyecto (texto).
 - Planos generales de distribución de equipos (diseño preliminar del proyecto).
 - Propuesta de trazado y cálculo de las posibles rutas y redes de agua fría.
 - Cálculos hidráulicos y térmicos para el dimensionamiento de la instalación.
 - Especificación de los nuevos equipos y redes requeridos.
- b) Presupuesto de inversión estimado para cada uno de los clientes potenciales identificados en 3.1, con un margen de incertidumbre de +/-15% del valor de las inversiones. Cada uno de los precios de los equipos, materiales, accesorios y mano de obra estarán respaldados por cotizaciones. Se elaborarán una o varias listas que se consideren convenientes para una mejor comprensión. Se calcula el coste futuro de las adaptaciones de infraestructura que deberá realizar cada cliente para conectarse al futuro Distrito Térmico CAPEX \$ y OPEX en \$/TRh.

3.4. Informar y socializar los resultados del estudio de cada uno de los cuatro (4) Distritos Térmicos, tanto a las partes interesadas de ACAIRE como a los del proyecto en su respectiva ciudad.

El cuarto informe comprenderá las siguientes actividades:

- a) Socialización de los resultados mediante una reunión presencial en la ciudad de Bogotá para la presentación final de los resultados a ACAIRE y sus partes interesadas.
- b) Reunión presencial en cada una de las tres ciudades para la presentación final de los resultados a las partes interesadas locales.

Nota: El CONTRATISTA deberá asistir a las reuniones periódicas convocadas por ACAIRE, ya sean reuniones virtuales o presenciales. Para lo cual deberá entregar una breve acta de la reunión.

La frecuencia de las reuniones periódicas de supervisión será acordada por el CONTRATISTA y ACAIRE en la reunión de inicio, pero ACAIRE las podrá ajustar según lo considere necesario.

3.2. Entregables

No.	Entregables /Productos	Tiempo de entrega después de firmado el contrato	de de el	Tiempo estimado para revisión y aceptación	Responsable de revisión y aceptación	Peso porcentual en la consultoría
1	Informe 1. Plan de trabajo, para cumplir con las actividades de la consultoría. Debe incluir el cronograma de entrega de productos y asignación de recurso humano, físico y tecnológico por actividad.	5 días		3 días	Director del CIDARE	5%
2	Informe 2. Realizar la recopilación de datos, evaluación energética y análisis de la línea base para los clientes potenciales de cuatro (4) Distritos Térmicos que se ubicarían en tres (3) ciudades de Colombia.	30 días		8 días	Director del CIDARE	20%
3	Informe 3: Realizar dos alternativas de diseño de ingeniería conceptual para la planta(s) de enfriamiento y tuberías de distribución de agua fría para el Distrito Térmico, así como el análisis de alternativas, impactos y beneficios para la ciudad.	75 días		15 días	Director del CIDARE	30%
4	Informe 4. Realizar el estudio de viabilidad técnica de los clientes potenciales que se conectarán al Distrito Térmico propuesto.	100 días		5 días	Director del CIDARE	25%
5	Informe 5. Informar y socializar los resultados del estudio de cada uno de los cuatro (4) Distritos Térmicos, tanto a las partes interesadas de ACAIRE como a los del proyecto en su respectiva ciudad.	120 días		5 días	Director del CIDARE	20%

4. Duración del contrato

Duración: 4 meses

Fecha prevista de inicio: septiembre de 2022.

Fecha prevista de terminación: enero de 2023.

Calle 70 N. 12-85

Teléfono (57 1) 8053139/40

Código postal: 110231

Bogotá- Colombia

www.acaire.org

5. Sede de trabajo

La consultoría se realizará con sede en Colombia, incluyendo cada uno de los cuatro Distritos Térmicos relacionados en 3. El proponente debe asegurar la presencia de un punto focal disponible permanentemente para reuniones virtuales o presenciales con representantes de ACAIRE-CIDARE y del proyecto Distritos Térmicos en Colombia (los desplazamientos serán asumidos por el consultor).

6. Requisitos mínimos de la propuesta

La propuesta técnica y económica deberá seguir los lineamientos de los presentes términos de referencia, proporcionando toda la información verificable requerida para realizar una evaluación objetiva en términos de experiencia técnica y calidad de los servicios. Cualquier alternativa adicional planteada por el proponente deberá ser especificada en la propuesta.

6.1. Propuesta técnica

La propuesta técnica debe contener la siguiente información:

- a) Documento de presentación de la firma consultora que incluya un resumen de la experiencia en contratos del mismo objeto.
- b) Conformación del equipo de trabajo de acuerdo con lo solicitado en el numeral 7. Se deberá anexar las hojas de vida con sus respectivos soportes.
- c) Plan de trabajo propuesto en donde incluya las actividades por realizar y los recursos humanos y técnicos, así como los tiempos designados para la ejecución de cada actividad.

Nota: En caso de que el oferente haga uso de servicios o capacidades de un tercero, se deberá incluir la información detallada del mismo, su experiencia y el alcance de las actividades a cargo del tercero.

6.2. Propuesta económica

Se debe elaborar una propuesta económica que incluya todo el alcance solicitado en el presente documento, detallando cada uno de los entregables solicitados en el numeral 3.2. Se entiende que el precio ofertado incluye todos los costos relacionados con el servicio contratado, incluyendo los costos de tiquetes aéreos y terrestres, viáticos, alojamiento, impuestos a que dé lugar, y demás gastos necesarios para el desarrollo del contrato, tales como costos y gastos por la contratación y utilización del recurso humano, técnico y tecnológico. Por favor discriminar el IVA u otros impuestos.

7. Requisitos mínimos del proponente

Para ejecutar la presente consultoría, se requiere de un equipo de trabajo conformado por expertos como se describe a continuación.

Gestor de proyecto (1)

Título profesional	Ingeniería mecánica, ingeniería energética, ingeniería civil, u otras profesiones afines a la temática
Posgrado	Maestría o doctorado. Se requiere una maestría o equivalente, en materias relacionadas con la ingeniería, ciencias o cualquier otro campo afín con la gestión de la sostenibilidad ambiental o la eficiencia energética.
Certificaciones	Específicas en proyectos de aire acondicionado o distritos térmicos nacionales o internacionales, certificación en energía, ASHRAE, o cualquier otra aplicable a la temática en estudio.
Experiencia profesional	Diez (10) años de experiencia en tres o más de las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema HVAC y diseño de aplicaciones. - Trabajos de consultoría energética y/o ambiental y evaluaciones energéticas y/o ambientales. - Proyectos de energía y/o medio ambiente con/para organizaciones internacionales u organismos gubernamentales nacionales. - Proyectos nacionales o regionales de inventario de emisiones de GEI. - Proyectos nacionales o regionales de inventario de sustancias químicas. - Inventario nacional o regional de importación/exportación y fabricación nacional de sistemas HVAC-R. - Evaluaciones de la eficiencia energética.
Segunda lengua	Suficiencia para lectura y redacción de documentos en inglés

Ingeniero líder de diseño (1)

Título profesional	Ingeniería mecánica, ingeniería energética, ingeniería civil, u otras profesiones afines a la temática
Posgrado	Se requiere una maestría o equivalente, en materias relacionadas con la ingeniería, ciencias o cualquier otro campo afín con la gestión de la sostenibilidad ambiental o la eficiencia energética.
Certificaciones	Específicas en proyectos de aire acondicionado o distritos térmicos nacionales o internacionales, certificación en energía, ASHRAE, o cualquier otra aplicable a la temática en estudio.
Experiencia profesional	Ocho (8) años de experiencia en dos o más de las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema HVAC y diseño de aplicaciones. - Trabajos de consultoría energética y/o ambiental y evaluaciones energéticas y/o ambientales. - Evaluaciones de la eficiencia energética.
Segunda lengua	Suficiencia para lectura y redacción de documentos en inglés

Ingenieros de campo (4): uno para cada uno de los proyectos.

Título profesional	Ingeniería mecánica, ingeniería energética, ingeniería civil, u otras profesiones afines a la temática
Posgrado	Opcional

Experiencia profesional	Un (1) año de experiencia en dos o más de las siguientes áreas: - Sistema HVAC y diseño de aplicaciones. - Trabajos de consultoría energética y/o ambiental y evaluaciones energéticas y/o ambientales. - Evaluaciones de la eficiencia energética.
Segunda lengua	Suficiencia para lectura y redacción de documentos en inglés

8. Evaluación de las ofertas

Las propuestas que cumplan con los lineamientos de los presentes términos de referencia incluyendo todos los entregables relacionados en el capítulo 6, serán evaluadas teniendo en cuenta los siguientes criterios y sus pesos específicos:

Criterio	Peso específico
Propuesta económica	40%
Equipo de trabajo	50%
Plan de trabajo	10%
Total	100%

9. Forma de pago

El valor de cada entregable, el cual se especifica como porcentaje del total de la consultoría en la tabla abajo, se pagará después de que este sea revisado, aceptado y cumplidos los requisitos para iniciar el trámite de pago, el cual puede tomar hasta 30 días calendario.

Entregable	Pago (% del total)
Informe 1	5%
Informe 2	20%
Informe 3	30%
Informe 4	25%
Informe 5	20%
Total	100%

ACAIRE no entregará anticipos para la ejecución de la propuesta.

NOTA: Los tiquetes aéreos y terrestres, viáticos y demás gastos necesarios para el desarrollo del contrato serán cubiertos por el consultor.

10. Envío de propuestas

La propuesta debe ser enviada al correo electrónico contratacioncidare@distritoenergetico.com.

Fecha máxima de recepción de propuestas: **hasta las 5:00 p.m. del 19 de agosto de 2022.**

11. Aclaraciones

Las solicitudes de información complementaria y aclaraciones deberán ser enviadas al correo electrónico contratacioncidare@distritoenergetico.com, hasta las 5:00 p.m. del 12 de agosto de 2022. Las solicitudes de información complementaria y aclaraciones serán respondidas por correo electrónico.

12. Notas

- Se aceptarán alianzas entre dos o más empresas o consultores independientes nacionales o internacionales para proporcionar los expertos con los perfiles requeridos.
- ACAIRE y sus aliados se reservan el derecho de adelantar verificaciones, solicitar referencias y evidencia de los títulos obtenidos.
- La propuesta y todos los entregables de la oferta deben estar escritos en idioma español.
- La Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración – ACAIRE, propenden por metas de igualdad de género y empoderamiento de la mujer. Por ello, tienen el firme compromiso de integrar una perspectiva de igualdad de género en todas sus políticas, programas, proyectos y demás actividades. Atendiendo a este propósito, se sugiere que al menos el 30% de los integrantes del equipo de expertos propuesto para realizar esta consultoría sean de género femenino.

13. Aspectos legales

En cuanto a PROPIEDAD INTELECTUAL y DERECHOS de AUTOR, el resultado de la ejecución del servicio contratado pertenece a la Entidad Contratante. En todo caso, se dará aplicación a la normatividad vigente sobre esta materia, especialmente a lo establecido en La Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes y afines, lo cual quedará establecido taxativamente dentro del CONTRATO que se suscriba para tales fines.

Por lo anterior, La empresa o consultor adjudicado acepta que la información entregada, será de público conocimiento y circulación en acceso libre y, por tanto, ceden sus derechos patrimoniales a fin de que la misma pueda ser usada de forma libre, respetando los derechos morales; por personas de la industria, academia, gobierno o ciudadanía. En este orden de ideas, la información entregada no reviste carácter confidencial y por tanto no habrá lugar a reclamación asociada al acceso a la misma. La cesión de uso de esta información corresponde a la categoría Reconocimiento en el modelo Creative Commons, definido de la siguiente manera:

“Se permite cualquier explotación de la obra, incluyendo una finalidad comercial, así como la creación de obras derivadas, la distribución de las cuales también está permitida sin ninguna restricción, con la única condición de que se haga referencia expresa al autor, es decir, que aparezca su nombre en cualquier uso o acto de explotación que se haga de la obra”