

# Distrito Térmico

LLANOGAS

Una solución innovadora y de  
sostenibilidad urbana para la  
región

Gasostenible Barranquilla 2023



# Distrito Térmico

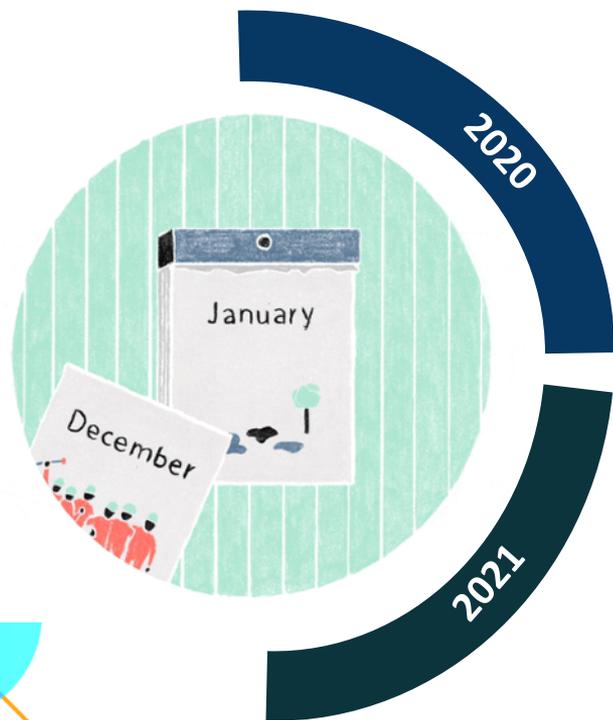
Sabías que el 70% de la energía generada en el mundo es consumida en las ciudades y de ella el 50% del consumo energético es para calefacción, enfriamiento o agua caliente\*.



Centro Empresarial  
Potenza



# Etapa inicial del proyecto



- 1 Inicio Contrato Diseño
- 2 Resultados Ing. Conceptual
- 3 Resultados Anteproyecto
- 4 Socialización Junta Directiva diciembre de 2020
- 5 Estudio de Alternativas (5) Infraestructura Ed. Administrativo
- 6 Socialización Alternativas Junta Directiva
- 7 Reuniones con Potenciales Inversionistas
- 8 Aprobación Distrito: Anteproyecto por Fases
- 9 Ingeniería de Detalle diciembre de 2021

# Centro Empresarial Potenza

## Datos del Proyecto Inmobiliario



	TORRE 1	TORRE 2
Pisos	Diez (10)	Siete (7)
Área [m2]	19.000	5.000
Aplicación	Oficinas	Oficinas y zonas comerciales
Horarios de Operación*	Lunes a viernes 07:00 a 19:00	Lunes a domingos 07:00 a 21:00 07:00 a 16:00
Energéticos	Energía eléctrica y acondicionamiento del aire	

El proyecto está registrado bajo el programa de certificación LEED del USGBC para construcciones sostenibles, versión 3 nivel Plata.

# CEP Tipo de Oficinas

**Tipo 1:** 54 - 76 m<sup>2</sup>



**Tipo 2:** 42 - 69 m<sup>2</sup>



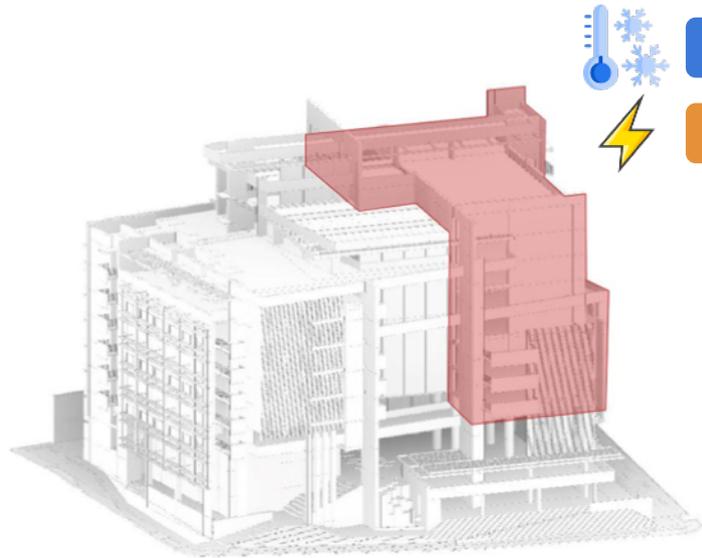
**Tipo 3:** 104 - 122 m<sup>2</sup>



**Tipo 4:** 614 m<sup>2</sup>

Piso Completo

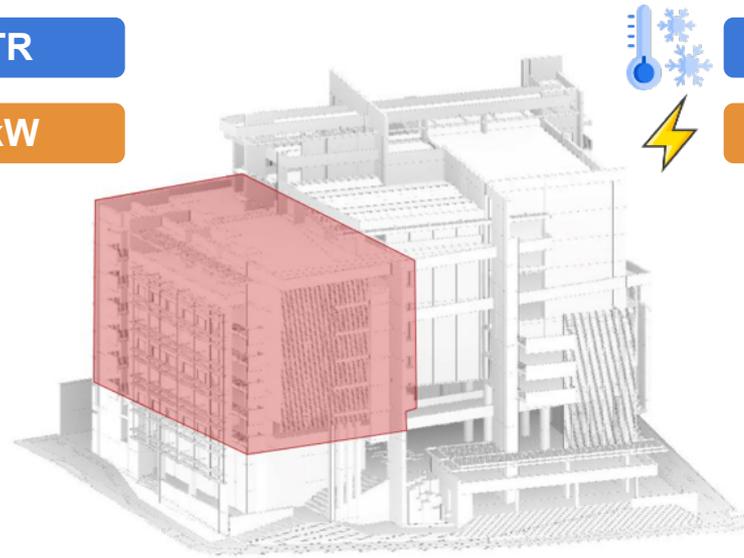
# Requerimientos energéticos



219 TR

856 kW

Torre I



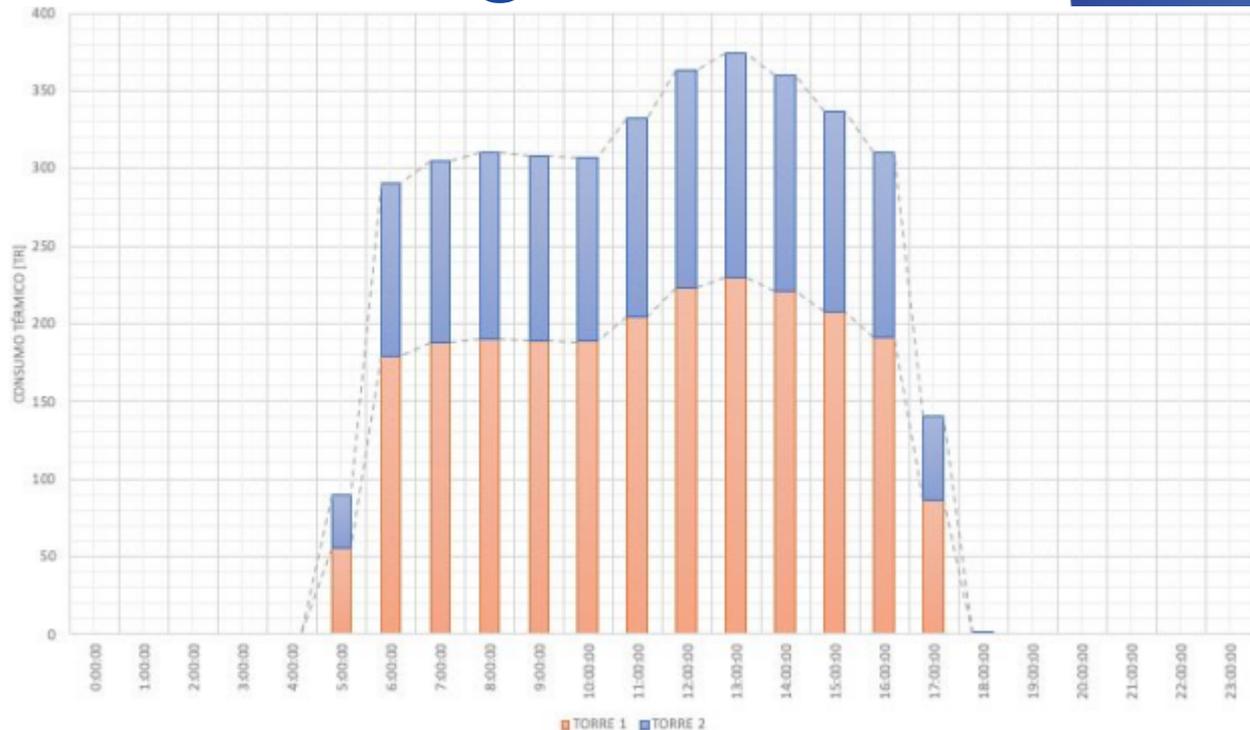
187 TR

578 kW

Torre II

# Perfil de demanda Energía térmica

	Energía
Torre 1	2.352 TR-h
Torre 2	1.473 TR-h
<b>TOTAL</b>	<b>3.824 TR-h</b>



# Análisis de alternativas

	A	B	C	D & E
<b>Planta de Agua Helada</b>	MTs C65 MT C200 Absorbedor Chillers Tornillo	MT C200 Absorbedor Chiller Tornillo <b>TES</b> Quemador	MTs C65 MT C200 Absorbedor Chiller Tornillo <b>TES</b>	MTs C200 Absorbedor Chiller Tornillo <b>TES</b>
<b>E. Térmica</b>	<b>85%</b>	100%	100%	100%
<b>E. Eléctrica</b>	45%	23%	51%	65%
<b>Factor Planta</b>	34%	56%	56%	56%
<b>Extramural</b>	<b>No</b>	Si	<b>No</b>	Si

# Supuestos para modelo financiero



## CAPEX

- **Procura** (Equipos mayores)
- **Incentivos tributarios** (Exclusión de IVA)
- **Cobertura cambiaria** (TRM)
- **Imprevistos**



## FINANCIACIÓN

- **Condiciones** (Créditos, plazos, tasa de interés, monto)
- **Acercamiento bancos**



## OPEX

- **Tarifa Gas natural** COP/m3
- **Tarifa agua reposición** (EAAV - Pozo)
- **Operación y Mantenimiento**

# Distrito Térmico Llanogas

## Ubicación

Villavicencio, Meta

## Capacidad Térmica

419 TR hasta 516 TR

## Capacidad Eléctrica

328 kW hasta 492 kW

## Fuentes Energía

Gas natural y agua subterránea

## Cliente Ancla

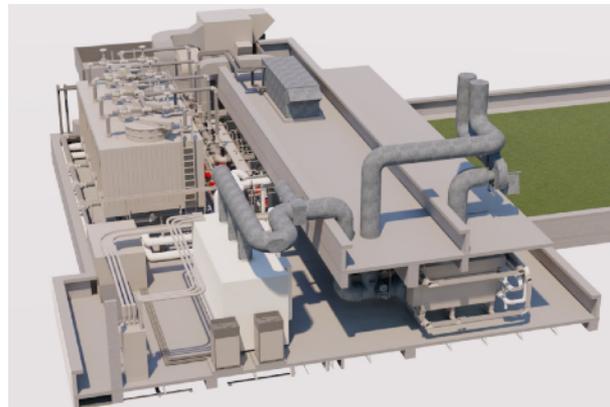
Centro Empresarial Potenza

## Clients potenciales

Sector salud - Plataformas comerciales

## Características Técnicas

Sistema de **cogeneración** CHP y aprovechamiento calor residual (492 kWe y 184 TR), utiliza agua subterránea para sistema de condensación.



# Definición equipos mayores



**Módulo C200 x2**  
**Power:** 164 kWe  
**Efficiency:** 30.7%  
(LHV)  
**Required fuel  
flow:** 0.78m3/min  
**Temperatura  
salida:** 302°C



**Chiller Eléc. x2**  
**TR:** 117.8  
**Efficiency (kW/  
TR):** 0.74  
**Refrigerante:** 134a kW  
**Input power:** 88.26  
kW



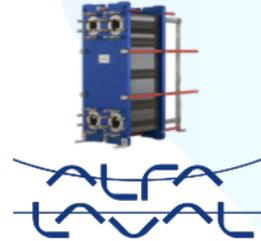
**Chiller Abs**  
**TR:** 182 @ 100%  
**Flow rate:** 8.323  
kg/h  
**Input power:** 4.8  
kW  
**Weight:** 8.8 Ton



**Torres  
Enfriamiento x3**  
**GPM:** 400  
**Per. Evap.** 0.83%  
**Power:** 5HP - 3.7  
kW  
**Weight:** 3000 lb



**Bombas**  
**Quantity:** 8  
**GPM:** 356 - 744  
**Power:** 15 - 20  
HP



**Intercambiadores  
de calor x2:**  
1919 kBtu/h  
**C. Volumétrico:**  
318 GPM Hot  
**Heat transfer  
area:** 468.2 ft2

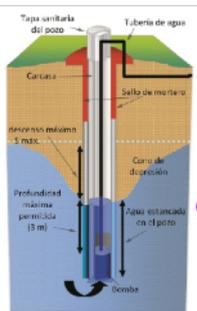
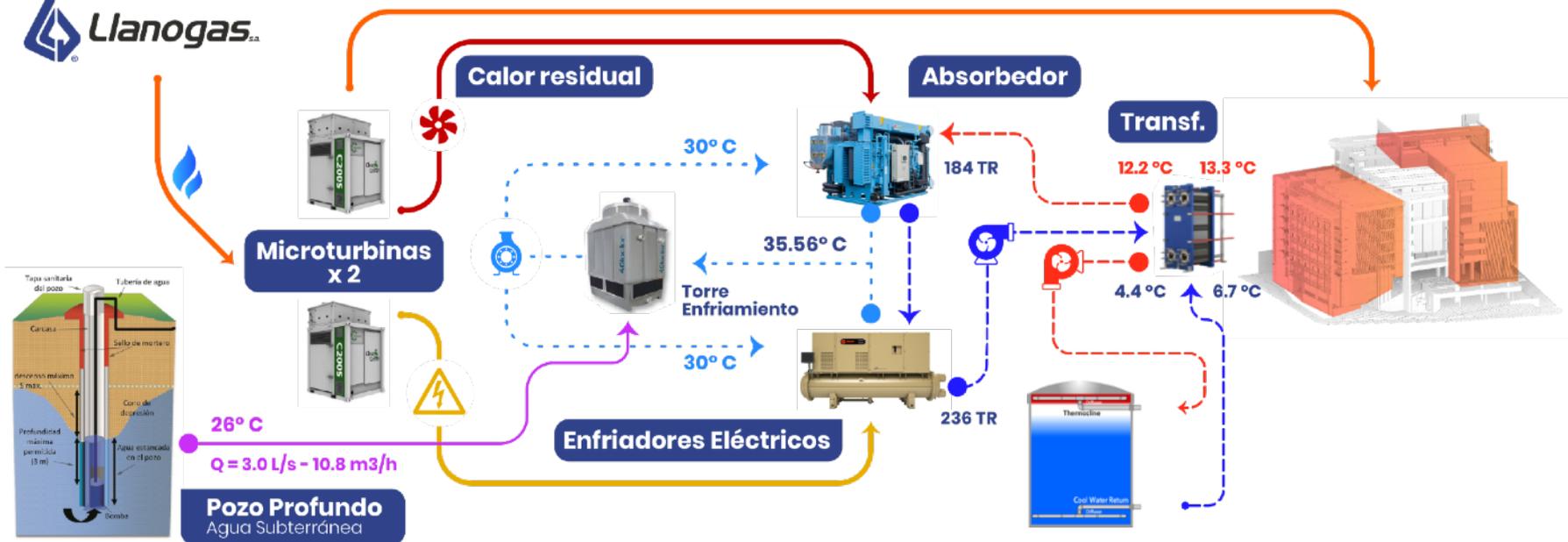
# Planta de generación del DT

Generación potencia y energía

Aprovechamiento

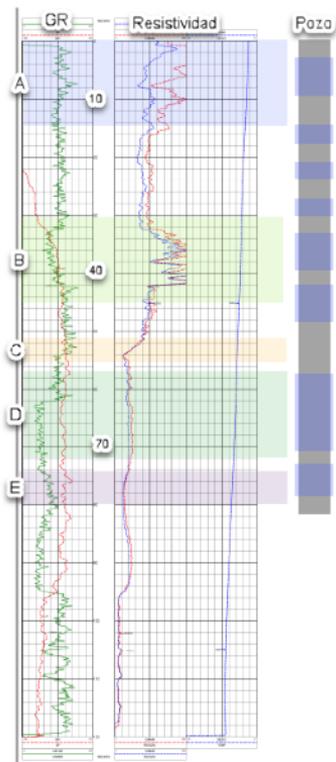
Almacenamiento

Distribución

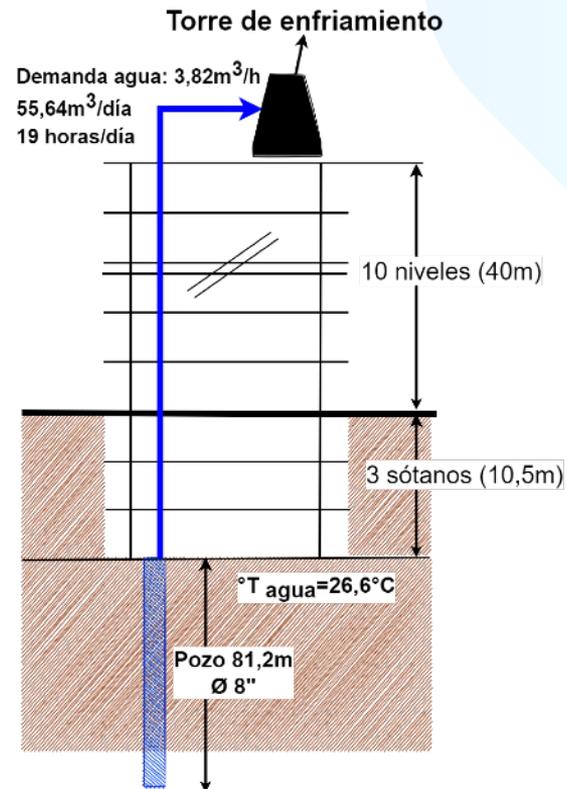
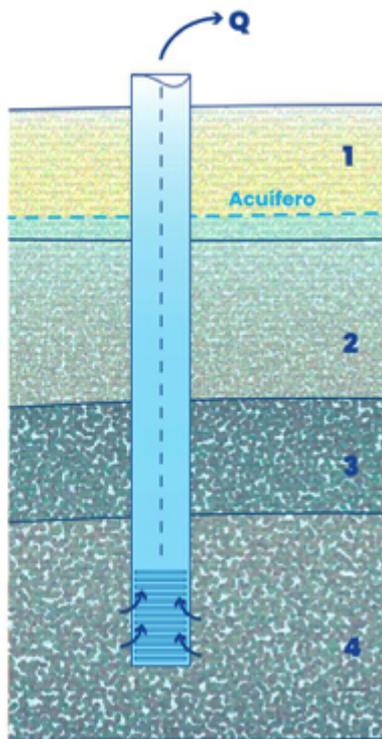
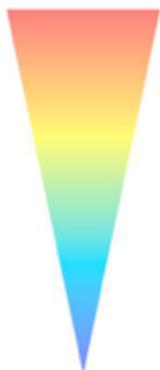




# Aprovechamiento hidrogeológico



Temperatura del agua (°C)





# Roles y responsabilidades



## REQUERIMIENTOS

Energéticos.

Operacionales

Civiles

Arquitectónicos

Eléctricos



## COORDINACIONES

Mesa General Distrito Térmico.

Mesa Técnica

Mesa Comercial

Mesa Logística y jurídica

# Retos y desafíos administrativos

Generación de contrato tipo EPC para implementación del proyecto.

Incentivos tributarios / Especialistas

## **Modelo Financiero**

(i) Tarifa Térmica; (ii) Variables; (iii) Tarifa Eléctrica

Gestión de concesión de agua subterránea PUEAA

Coordinaciones diferentes especialidades con **Centro Empresarial Potenza**



# Retos y desafíos Administrativos

Acercamientos del sector público  
(i) Participación; (ii) Ubicación TES

Contratación y alcance Interventoría

**Control de Presupuestos**  
(i) Componente COP (ii) Componente USD  
(TRM)

Seguimiento y control Planes de Trabajo  
EPCista

**Convocatoria ONUDI cliente extramural**  
Clínica - Auditoría Energética



**En Llanogas le apostamos a la transición energética.**

# Beneficios Distrito Térmico



Aumento de eficiencia  
energética



Flexibilidad  
energética



Confiabilidad  
del sistema



Economía  
de escala



# Beneficios ambientales y energéticos

## Sustitución “SAO”

1

Chiller de absorción

184

Ton refrigeración generadas

2

Chiller eléctricos

156

Masa refrigerante (kg)

326

Ton de CO2 año evitadas

## Gestión eficiente de energía

1.330.835

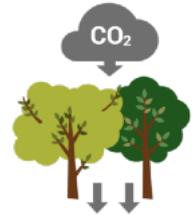
kWh-año Línea base Equipos tradicionales

613.307

kWh-año Planta de agua helada (TR)

276,2

Ton de CO2 año evitadas



15.641



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



## ¿Cuáles aplica a los Distritos Térmicos?

3 SALUD Y BIENESTAR



Reducir la contaminación atmosférica y las enfermedades asociadas.

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



Propiciar el acceso a tecnologías más limpias.

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



Conducir a las ciudades por un camino de crecimiento ecológico.

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



Actuar como pieza central del desarrollo hacia infraestructuras sostenibles.

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Contribuir a crear ciudades resilientes y eficientes en la gestión de recursos.

13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Contribuir a la descarbonización de la calefacción y la refrigeración.

# Lecciones aprendidas

- Participación del **sector público** en Distritos Térmicos Colombia para fortalecer y **viabilizar** este tipo de proyectos.
- Definir el **alcance** del cliente en supervisión, inversiones e implementación para conectarse al Distrito Térmico.
- En lo posible, ubicar la planta de agua helada en **lote a nivel de suelo** adjudicado al proyecto.
- Contemplar **costos y gastos** para el trámite de **concesión de agua subterránea** por parte de la Corporación ambiental.
- El **diseñador** no haga parte de la **implementación** en alguno de los sistemas.

# Lecciones aprendidas

- **Contemplar** un equipo de trabajo **multidisciplinario** para la supervisión y ejecución del proyecto de inicio a fin.
- Contemplar **variaciones** significativas de la **TRM** en el tiempo en que se ejecuten las inversiones.
- Delimitar la frontera y alcance de **Operación y Mantenimiento** del Distrito Térmico vs **Interiorismo** del cliente.
- **Modelar** las variaciones de la **tarifa eléctrica del mercado** en el tiempo, para comparar con el modelo financiero.
- Constante documentación del **cambio y del conocimiento**.

# Retos y oportunidades actuales



**Inscripción  
proyecto**

Cumplimiento de  
requisitos para  
inscripción ante el  
OR



**Venta de energía**

Acercamiento con  
OR para exportación  
de energía eléctrica



**Operación y  
Mantenimiento**

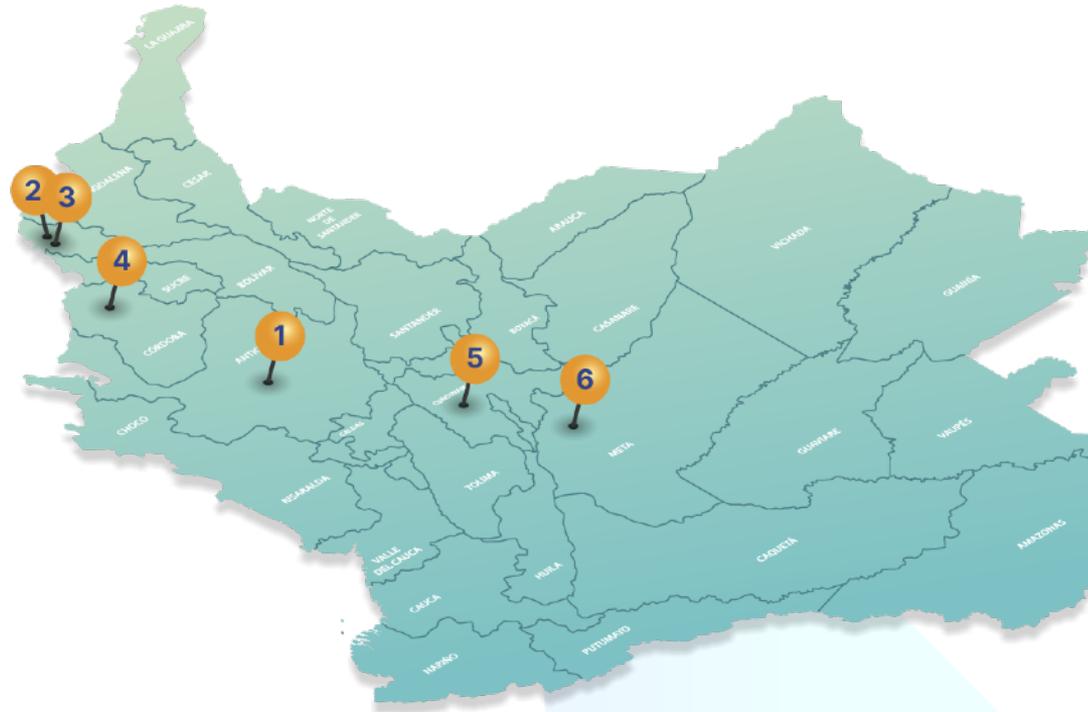
Estructura de  
contrato, alcance y  
responsabilidades



**Clientes  
Potenciales**

**Auditorías  
Energéticas:**  
Proyección de  
demanda térmica  
del Distrito.

# Distritos Térmicos en Colombia



**1** La Alpujarra  
Medellín, Antioquia

**2** Serena del Mar  
Cartagena, Bolívar

**3** CC Gran Manzana  
Cartagena, Bolívar

**4** CC Lo Nuestro  
Montería, Córdoba

**5** Air Liquide - FEMSA  
Tocancipá, Cundinamarca

**6** CEN Potenza - DT Llanogas  
Villavicencio, Meta





# ¿Preguntas?

Mesa Técnica

¡Síguenos en nuestras redes sociales!



**llanogassaesp**

PÁGINA WEB

**www.llanogas.com**