

22  
expo  
acaire  
2023



**District Energy**

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO



Cartagena

| 27, 28 y 29 de septiembre |

# Estudio para el uso de agua del Río Sinú en el Distrito Energético Ciudad Norte - Montería

Sebastian Baes - Cofundador Extraqt

Gabriel Jiménez - Diseñador HVAC | Eon Eficiencia Energética

28/09/2023



## Perfil Gabriel Jiménez

Ingeniero Mecánico, MBA. Más de 25 años de experiencia en aire acondicionado, mas de 20 años en diseño de sistemas de Aire Acondicionado, incluyendo sistemas para aplicaciones especiales como hospitales, laboratorios y áreas limpias en plantas farmacéuticas. Cuenta con certificaciones ASHRAE en diseño HVAC (CHD), diseño sistemas AA hospitales (HFDP), y en diseño de edificios de Alta Eficiencia (HBDP).

## Perfil Sebastian Baes

Cofundador de EXTRAQT, empresa belga centrada en la calefacción y refrigeración acuotérmica, fundada en 2021 a partir de su investigación teórica y técnica en energía acuotérmica en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica (KU Leuven). EXTRAQT proporciona estudios de viabilidad sobre el potencial del agua superficial para ciudades, distritos y edificios.



**Frases como:**

***“Los hombres tienen que ser fuertes, valientes, aguerridos”***

***“Las mujeres son el sexo débil”***

**Son estereotipos de género**

# Agenda

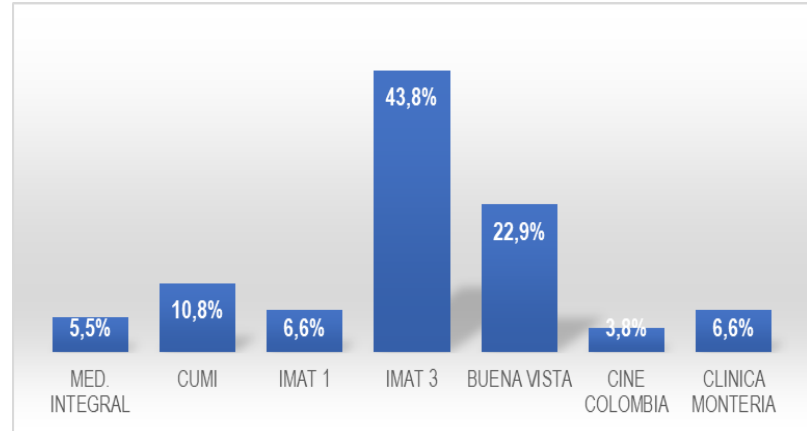
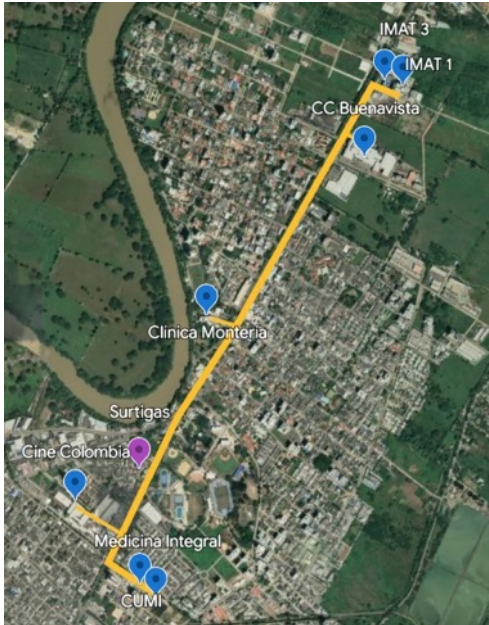
- Introducción / descripción del Distrito Energético
- Solución de agua superficial del Río Sinú
  - Requerimientos de frío
  - Modelaje de enfriamiento acuatérmico
  - Diseño de detalle
- Conclusiones

# Distrito Energético Ciudad Norte

- El *Comité Directivo de Distritos Energéticos de Montería* ha priorizado el polígono Ciudad-Norte como el de más alto potencial para un Distrito Energético.
- Cubre un área con al menos 12 clientes potenciales y la Fase 1 del *Programa de Distritos Energéticos en Colombia* ha determinado una capacidad óptima de enfriamiento de 22.4 MW en 2.900 metros lineales.
- Se seleccionaron 4 usuarios potenciales de primera línea y 3 usuarios potenciales adicionales, a los que se les hizo auditoría energética, diseño de detalle y estructuración financiera.

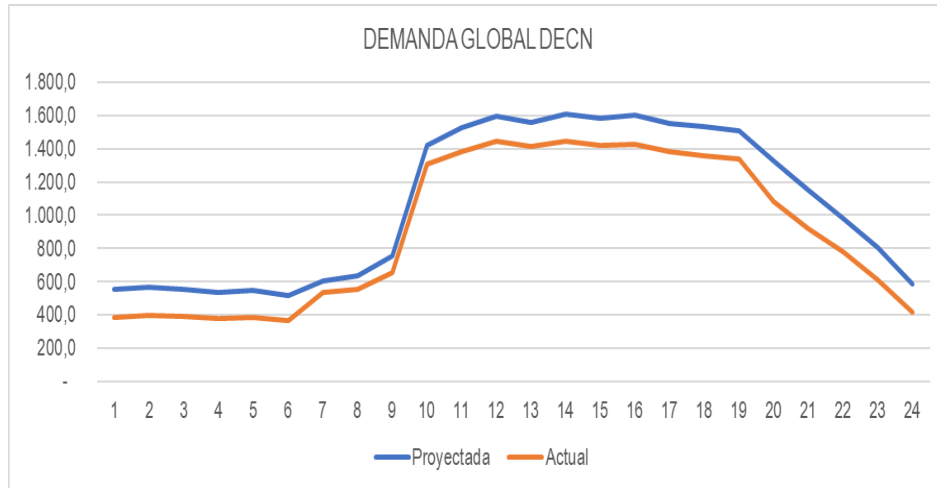


# Distrito Energético Ciudad Norte



El 67% del consumo está en 2 al norte  
El 78% del consumo se concentra en 3 usuarios

# Requerimientos de frío



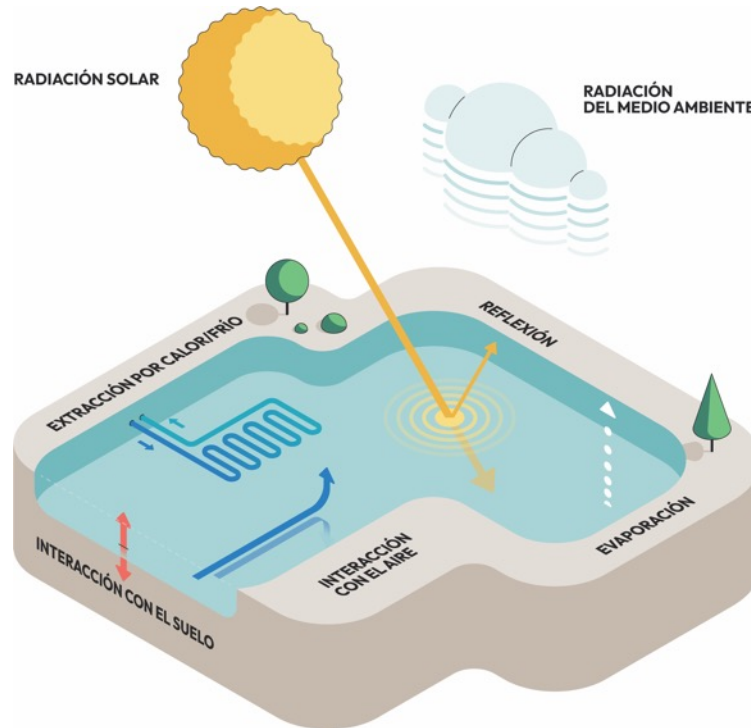
USUARIO	COP Actual	COP Distrito	Consumo Diario [kWh]	Ahorro
CLIENTE 1	1.50	3.35	4,006	55.3%
CLIENTE 2	2.01	3.35	14,721	40.0%
CLIENTE 3	3.33	3.35	7,286	0.7%
CLIENTE 4	3.91	4.19	1,285	6.7%
CLIENTE 5	3.03	4.89	1,308	38.0%
CLIENTE 6	3.29	4.19	4,383	21.5%
CLIENTE 7	3.61	4.19	4,971	13.9%

Ahorro Ponderado Esperado **27.3%**

Reduccion tCO2 **1,458**

# Modelaje enfriamiento acuatermico

Digital Twin masa de agua



# Modelaje enfriamiento acuatermico

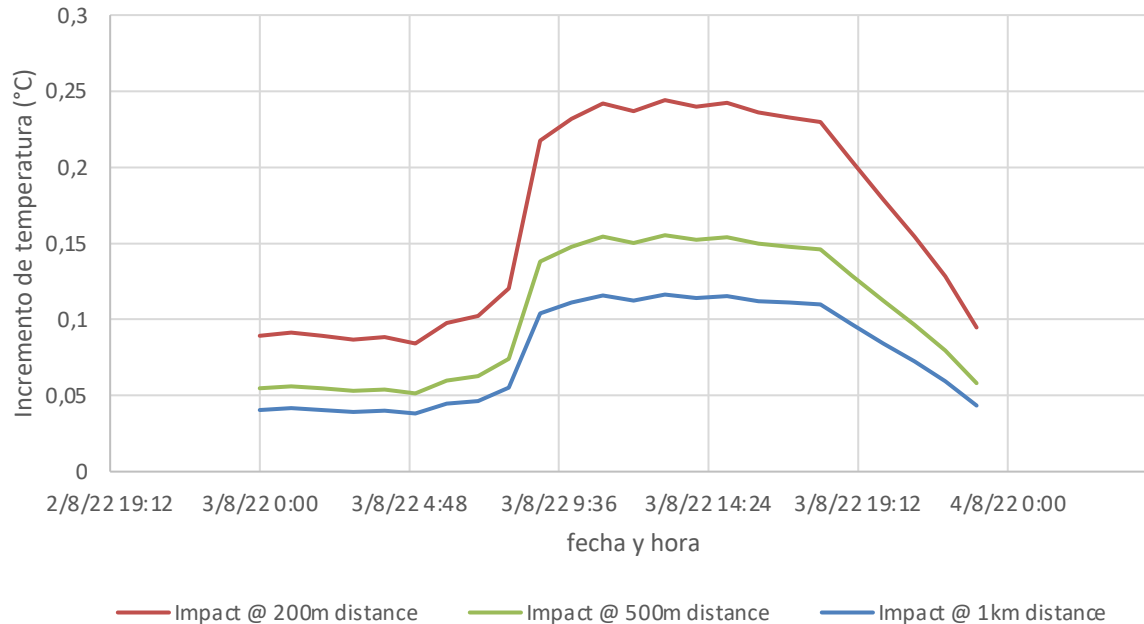
Simulación 3D - Escala de impacto térmico: 0 a 0.3°C



# Modelaje enfriamiento acuatermico

Simulación 3D - Escala de impacto térmico: 0 a 0.3°C

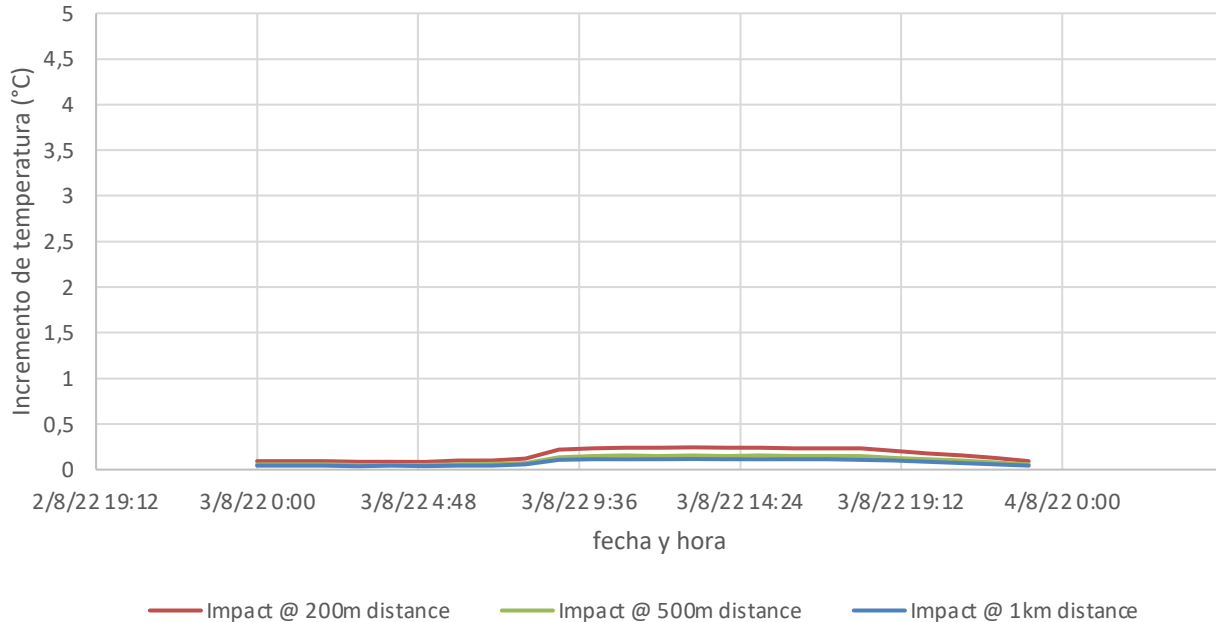
Impacto de la temperatura en el río Sinú en una distancia de 1 km



# Modelaje enfriamiento acuatermico

Simulación 3D - Escala de impacto térmico: 0 a 5°C

Impacto de la temperatura en el río Sinú en una distancia de 1 km



# Ejemplo de instalación

Instalación en Lovaina, Bélgica

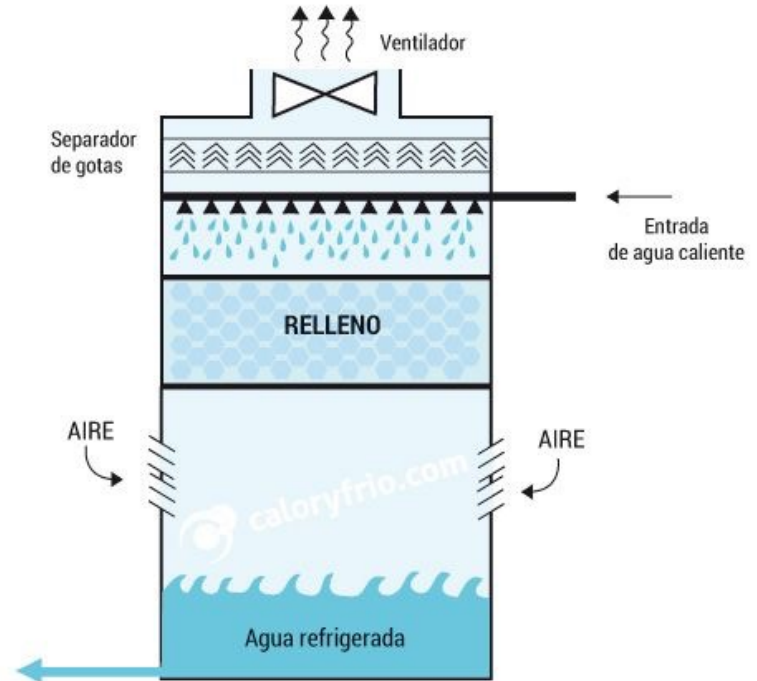


# Solución tradicional

Montería tiene temperatura de bulbo húmedo de diseño de 79.3°F (26.3°C) con un approach convencional de 6°F. Un enfriador trabajará con una temperatura de 85.3°F para la condensación.

Un sistema de torres de enfriamiento consume en promedio 3% del total del agua que mueve, un sistema de 1000 TR gastará 20 m3/hr.

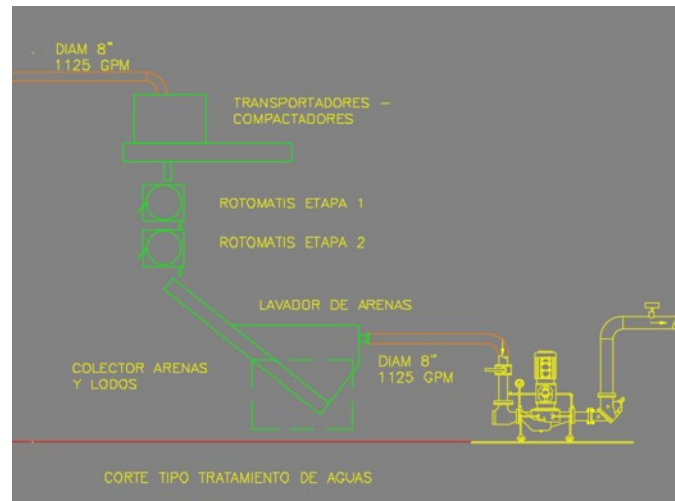
Con la demanda inicial de 750 TR, se estima que el distrito consumirá 10.800 m3/mes.



# Diseño de Detalle

Captar el agua del rio, removerle arenas y lodos, dejarla en un estado mínimo de limpieza para pasarla por intercambiadores de placas.

El agua estará como mínimo a la temperatura de bulbo húmedo que en Monteria está a 26.3°C (79.3F) y después del intercambiador llegará a 82.3 F vs 86.3 F.



# Estimaciones de OPEX

		COND X TORRES	COND X RIO
Cap	TR	750	750
Consumo de agua	m3/hr	13,50	506,25
Costo agua	\$/m3	7000	50
Costo x hora	\$/hr	\$ 94.500	\$ 25.313
Costo x dia	\$/dia	\$ 2.268.000	\$ 607.500
Costo x mes	\$/mes	\$ 68.040.000	\$ 18.225.000
Costo x año	\$/año	\$ 816.480.000	\$ 218.700.000
Total costos		\$ 1.234.708.364	\$ 739.529.299
Costo tratamiento anual		\$ 48.000.000	
<b>GRAN TOTAL COSTOS</b>		<b>\$ 1.282.708.364</b>	<b>\$ 739.529.299</b>
Costos operativos personal PTA			\$ 72.000.000
<b>COSTO NETO</b>		<b>\$ 1.282.708.364</b>	<b>\$ 811.529.299</b>
Diferencia a favor			\$ 471.179.065
<b>COSTO INICIAL CAPEX</b>		<b>\$ 1.484.000.000</b>	<b>\$ 7.796.000.000</b>
Diferencia en inversion		\$ 6.312.000.000	
Tasa de retorno simple	años		13,40

Tasa de retorno simple son 13.4 años.

# Conclusiones

- El agua superficial es una solución térmica ideal desde lo técnico.
- La afectación a la fuente hídrica, en el tamaño que se diseñó, es mínima y dentro de estándares normativos.
- El modelaje computacional permite hacer una evaluación previa de los aportes térmicos y eficiencias
- El agua de fuentes naturales tiene cobro en Colombia, que debe ser incluido en el modelaje financiero.

# Conclusiones

- El cambio de caudal estacional es un tema fundamental para el cálculo del potencial térmico.
- En ríos provenientes de regiones selváticas la presencia de material suspendido y sedimentos genera sobrecostos importantes que aumentan exigencias de área y capital.
- El beneficio ambiental y estratégico de los Distritos Térmicos debe ser evaluado por las autoridades locales para generar políticas de incentivo económico.

# ¡GRACIAS!

sebastian.baes@extraqt.be

Marcelo@eficienciaenergética.co

gjimenez@hvac-consulting.net

**EXTRAQT**

**on**

**HVAC**  
CONSULTING SAS.  
Ingeniería para el planeta