



Eficiencia Térmica en data centers:

TECNOLOGÍAS LIMPIAS PARA AVANZAR EN LA INDUSTRIA.



**UNIVERSIDAD
DE LA SERENA**
CHILE

¿Qué es un data center?

Para entender esta investigación debes saber lo básico

CENTRO DE PROCESO DE DATOS
PROCESO DE DATOS

Es una

Construcción donde albergan los equipos electrónicos necesarios para mantener una red de computadores.

Esta definición incluye

- Los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos.
- Los servidores en los que se albergan estos datos se deben mantener en un entorno térmico de funcionamiento óptimo.

Sabías qué...

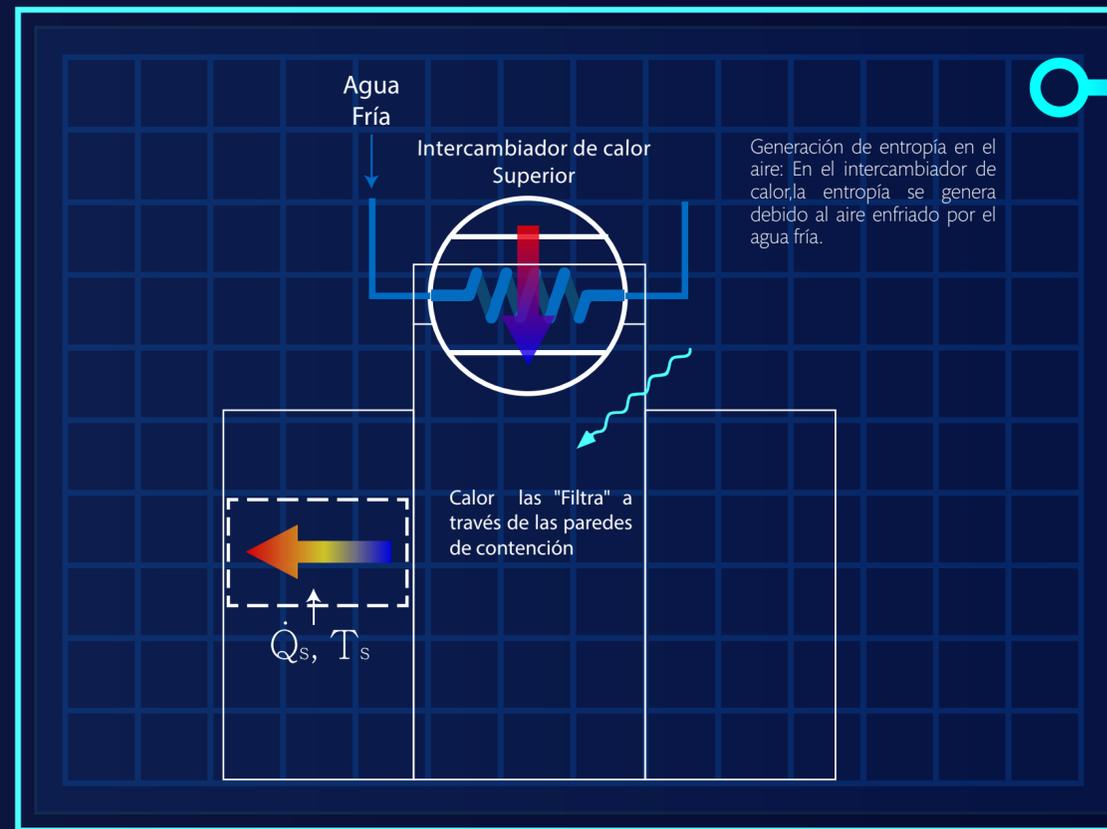
“La industria de los data centers podría llegar a contribuir con el 23% de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial para 2030”



¿Qué se investigó?

La evaluación de dos estrategias diferentes para entregar aire frío en una habitación del **centro de datos** a través de un enfoque de **modelado dinámico**.

Esquema de la habitación y condiciones de contorno para los dos enfoques: (a) flujo descendente y (b) flujo ascendente.



Se realizó

Análisis completo de la **dinámica de fluidos**, la **transferencia de calor** y la **termodinámica**.

En los servidores, la entropía se genera como consecuencia de:

- (1) Intercambio de calor entre la electrónica y el aire de refrigeración
- (2) Caída de presión asociada con la impedancia de flujo de enfriamiento.

Para modelar

El rendimiento térmico del sistema en condiciones permanentes y transitorias.

Supuestos relevantes:

- La habitación no transfiere calor al exterior
- El aire solo fluye a través de servidores e intercambiadores de calor
- Conducción de calor permitido a través de las paredes de contención del pasillo
- Flujo de fluido en el régimen turbulento
- Disipación constante de calor de cada servidor de 1 kW, para un total de 100 kW de enfriamiento superior requerido

CLICK AL MODELAMIENTO:

Experimentando el rendimiento térmico

ACORDAR

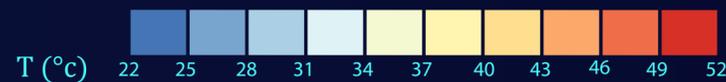
En las modelaciones se utilizaron un conjunto de ecuaciones diferenciales resueltas en dos softwares **MATLAB™ 2017^a**, combinado con **ANSYS-Fluent™ 18**.

¿Qué se realizó?

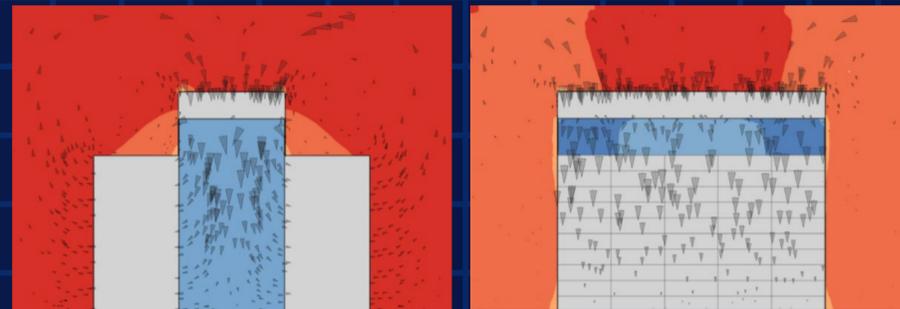
Una simulación tridimensional de la **dinámica de los fluidos** y el proceso de **transferencia de calor** que tiene lugar dentro del lado del aire (pasillo + habitación) utilizando un modelo turbulento transitorio en **ANSYS-Fluent™ 18**.

A través de

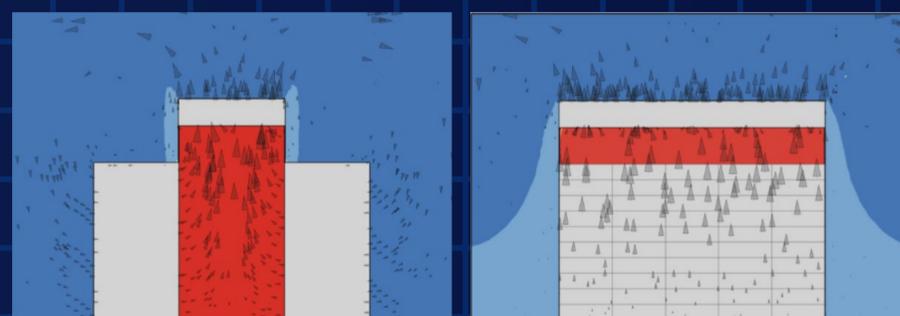
Un esquema de diferencias finitas resuelto en **MATLAB™ 2017^a (sflower)**



Flujo hacia abajo

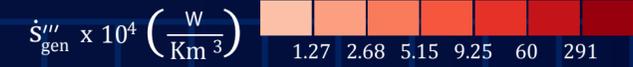


Flujo hacia arriba

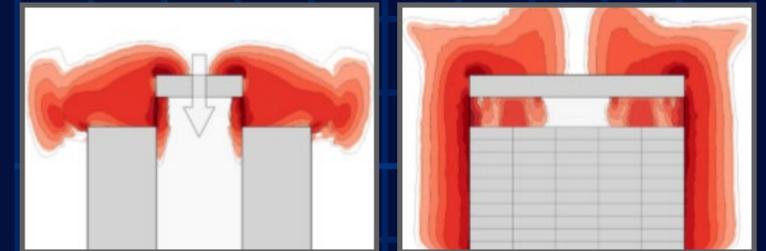


Las distribuciones de **temperatura** y **velocidad** en el aire; vista frontal y lateral, plano medio.

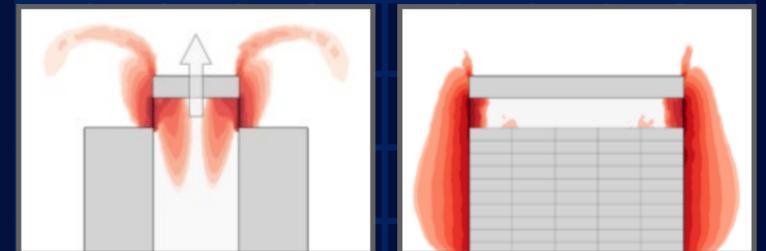
Ambos modos de enfriamiento



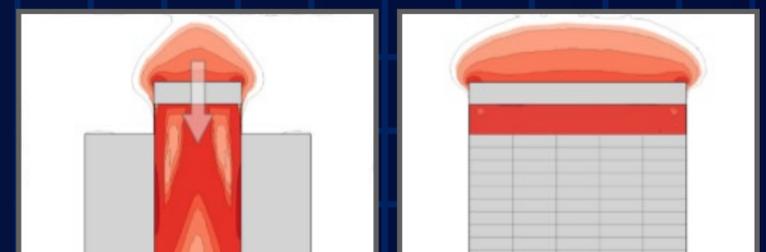
Flujo hacia abajo: Generación de entropía de conducción



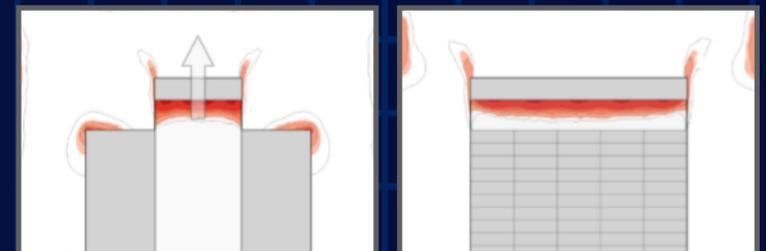
Flujo hacia arriba: Generación de entropía de conducción



Flujo hacia abajo: Generación de entropía de disipación



Flujo hacia arriba: Generación de entropía de disipación



- Distribución de generación de **entropía por conducción** y **disipación** dentro de la habitación para los dos esquemas.
- La flecha indica la dirección del flujo de aire a enfriar en el **intercambiador de calor superior**

APORTANDO A LA GESTIÓN TÉRMICA

eficiente para la industria

Las dos estrategias

Se concluye

Utilizando un análisis de segunda ley

Determinamos que el

“Enfriamiento propuesto es *térmicamente más eficiente* que el enfriamiento convencional”

Permite establecer

En una

Un modelo numérico

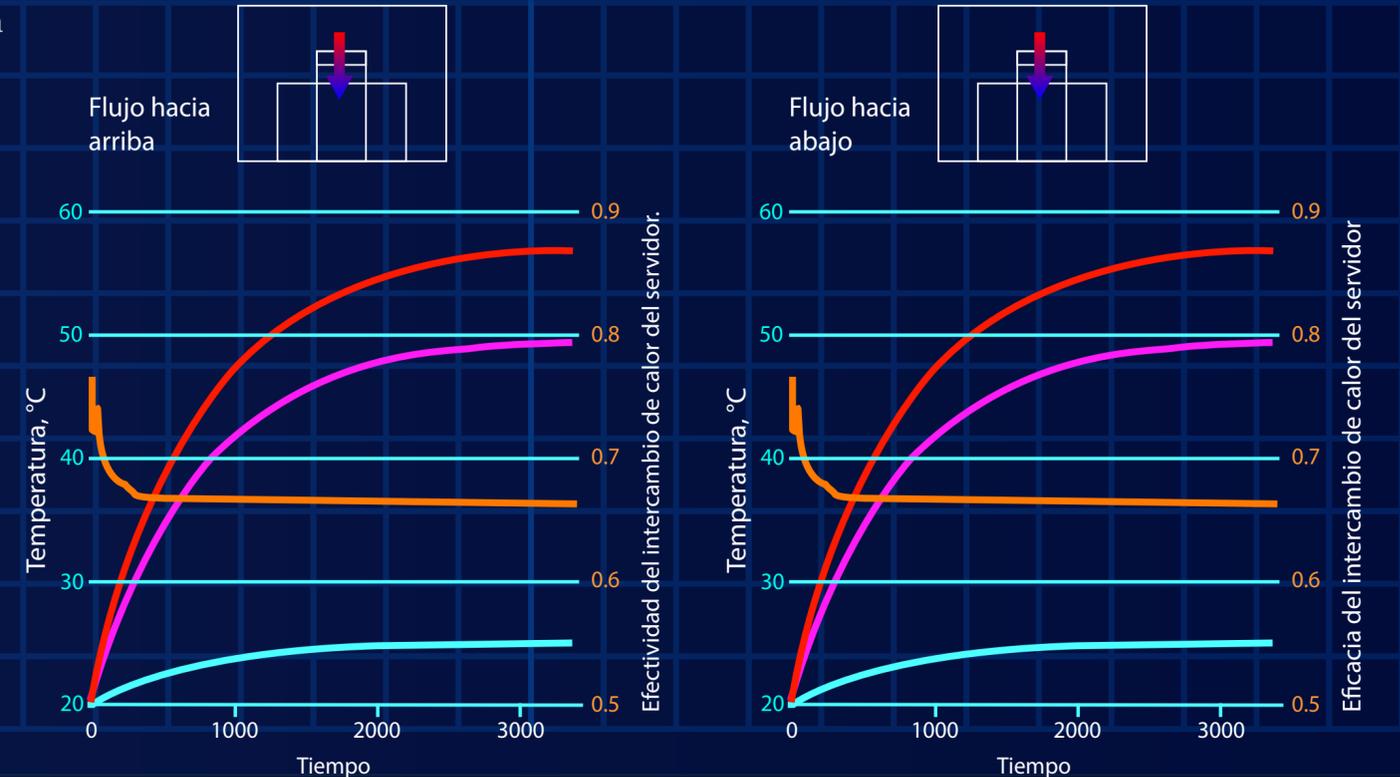
Sala de centro de datos idealizada

Que simula

La dinámica de los servidores
Los intercambiadores de calor
El flujo de aire turbulento

Evolución de la Temperatura media y de la efectividad en los servidores.

- Temperatura del servidor.
- Temperatura de salida.
- Efectividad.
- Temperatura de entrada.



Cooling Effectiveness of a Data Center Room under Overhead Airflow via Entropy Generation Assessment in Transient Scenarios

Título en Español: Efectividad de enfriamiento de una sala de centro de datos bajo flujo de aire superior a través de la evaluación de generación de entropía en escenarios transitorios

Para acceder a la investigación completa haga clic en el siguiente enlace:
<https://www.mdpi.com/1099-4300/21/1/98>

Si quieres saber más de la Divulgación Ilustrativa, puedes escribirnos a: divulgacion@userena.cl
Si tienes alguna duda sobre esta investigación, escribe a: lsilva@userena.cl

Autores:

Luis Silva-Llanca		Universidad de La Serena
Marcelo del Valle		Villanova University
Alfonso Ortega		Villanova University
Andrés J. Díaz		Universidad Diego Portales



UNIVERSIDAD
DE LA SERENA
CHILE

DOCTORADO EN Energía,
Agua y Medio Ambiente 



Oficina de
Divulgación y Difusión de
la Ciencia y la Tecnología

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE