

¿Por qué los centros de datos usan agua? ¿Cómo lo hacen?

En un mundo digitalmente conectado, los centros de datos han surgido como el sistema circulatorio de la información global. Estos enormes recintos, llenos de servidores y dispositivos electrónicos, son esenciales para el almacenamiento, la gestión y la distribución de datos a escala mundial. Pero, al igual que cualquier otra máquina potente, los centros de datos tienen un desafío crucial: el calor.

A medida que procesan incontables bits y bytes, generan calor, mucho calor. Y este calor, si no se maneja adecuadamente, puede llevar a fallos en el sistema, pérdida de datos y costosos daños en el hardware. Por lo tanto, surge una pregunta intrigante: ¿cómo se mantienen fríos estos gigantes de la tecnología?

Curiosamente, uno de los elementos más antiguos y naturales, el agua, juega un papel fundamental. Acompáñanos en este recorrido para descubrir por qué y cómo los centros de datos usan agua para mantenerse en su mejor rendimiento.

La Importancia del Enfriamiento en los Centros de Datos:

Im
ag
in
a
un
ma
ra
tón
en
el
qu
e
mi
le
s
de
at
le
ta
s
co
rr
en
si
n
ce
sa
r,
dí
a
y
no
ch
e,
si
n



La Importancia del **enfriamiento**
en los **Centros de Datos**

pa
ra
r.
Ca
da
pa
so
,
ca
da
mo
vi
mi
en
to
,
ge
ne
ra
en
er
gía
a
y,
a
su
ve
z,
ca
lo
r.
En
mu
ch
os
as
pe

ct
os
,
lo
s
ce
nt
ro
s
de
da
to
s
so
n
si
mi
la
re
s
a
es
te
ma
ra
tó
n
in
te
rm
in
ab
le
:
es
tá
n

co
mp
ue
st
os
po
r
mi
le
s
de
se
rv
id
or
es
y
di
sp
os
it
iv
os
el
ec
tr
ón
ic
os
qu
e
tr
ab
aj
an
in
ca

ns
ab
le
me
nt
e,
pr
oc
es
an
do
y
tr
an
sm
it
ie
nd
o
in
fo
rm
ac
ió
n
a
ve
lo
ci
da
de
s
ve
rt
ig
in
os

as

.

Esta constante actividad electrónica genera una cantidad considerable de calor, y al igual que un atleta necesita refrescarse para mantener su rendimiento, los centros de datos necesitan sistemas de enfriamiento efectivos para funcionar de manera óptima.

1. Generación de Calor en el Equipamiento:

Los componentes electrónicos de un servidor, especialmente las unidades de procesamiento central (CPU) y las unidades de procesamiento gráfico (GPU), son los principales productores de calor dentro de un centro de datos. A medida que procesan información, los electrones fluyen a través de los circuitos, y esta actividad genera calor debido a la resistencia. Si multiplicas este calor por el número de dispositivos en un centro de datos, es fácil comprender por qué el manejo térmico es esencial.

2. Riesgos del Sobrecalentamiento:

– Reducción de la vida útil del equipo: Al igual que cualquier otro dispositivo electrónico, los componentes de un servidor son sensibles al calor. El sobrecalentamiento puede acelerar el desgaste de los componentes, reduciendo significativamente su vida útil.

– Pérdida de eficiencia y rendimiento: Un ambiente demasiado cálido puede provocar que los servidores reduzcan su rendimiento para evitar el sobrecalentamiento, lo que lleva a tiempos de respuesta más lentos y a una menor eficiencia general.

– Riesgo de fallos y pérdida de datos: En los peores escenarios, el sobrecalentamiento puede causar fallos en los servidores. Estos fallos no solo interrumpen los servicios, sino que también pueden resultar en pérdida de datos, lo que

puede tener graves repercusiones para las empresas y sus clientes.

3. La Importancia de un Ambiente Controlado:

Mantener un ambiente térmicamente controlado no solo es esencial para el rendimiento y la longevidad del equipo, sino también para la seguridad. Los centros de datos requieren un equilibrio preciso entre temperatura y humedad para garantizar que los equipos funcionen eficientemente y para minimizar el riesgo de condensación o cargas electrostáticas.

En resumen, el enfriamiento en los centros de datos no es un lujo, sino una necesidad crítica. Garantizar que estos «maratonistas electrónicos» estén frescos y funcionando en condiciones óptimas es esencial para el mundo digital en el que vivimos. Y mientras el aire ha sido tradicionalmente el medio de enfriamiento preferido, el agua está emergiendo como una solución prometedora y efectiva. ¿Por qué? ¡Sigamos explorando!

Métodos Tradicionales de Enfriamiento en Centros de Datos

Los centros de datos, siendo vitales para el ecosistema digital, han experimentado



Métodos tradicionales de enfriamiento en Centros de Datos

o
di
ve
rs
as
té
cn
ic
as
de
en
fr
ia
mi
en
to
a
lo
la
rg
o
de
lo
s
añ
os
. La
ef
ic
ie
nc
ia
,
la
so
st

en
ib
il
id
ad
y
lo
s
co
st
os
op
er
at
iv
os
so
n
fa
ct
or
es
cl
av
e
en
la
el
ec
ci
ón
de
un
mé
to
do
de

en
fr
ia
mi
en
to
. Aqu
u
, ec
ha
mo
s
un
vi
st
az
o
a
al
gu
no
s
de
lo
s
en
fo
qu
es
tr
ad
ic
io
na
le

s:

1. Enfriamiento por Aire:

– Unidades de Distribución de Aire (CRAHs y CRACs): Estas unidades, que se asemejan a los sistemas de aire acondicionado tradicionales, toman el aire caliente de los pasillos traseros de los racks y lo enfrían antes de redistribuirlo al frente del equipo.

– Pasillos Fríos y Calientes: Uno de los enfoques más comunes en los centros de datos modernos es el diseño de pasillos fríos y calientes. Los servidores están dispuestos de tal manera que sus frentes (donde toman el aire) se enfrentan y forman un pasillo frío, mientras que sus partes traseras (donde expulsan el aire caliente) también se enfrentan, creando un pasillo caliente.

– Ventajas: Simplicidad en el diseño, facilidad de implementación y familiaridad en la industria.

– Desventajas: Menos eficiente en comparación con otros métodos, especialmente en climas más cálidos. También requiere un mayor espacio y una infraestructura compleja.

2. Enfriamiento Basado en Refrigerantes:

– Unidades de Enfriamiento Directo Expansivo (DX): Utilizan refrigerantes para absorber el calor del aire caliente. Este aire es luego enfriado por el evaporador y redistribuido al centro de datos.

– Ventajas: Eficiente en la eliminación directa del calor.

– Desventajas: Uso de refrigerantes que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. También puede ser costoso y necesita un mantenimiento regular.

3. Enfriadores de Techo y Piso Elevado:

- Estos sistemas utilizan el espacio debajo del piso (en centros de datos con piso elevado) o el techo para distribuir aire frío a áreas específicas.
- Ventajas: Permite una distribución dirigida del aire frío.
- Desventajas: La eficiencia puede verse afectada por obstrucciones o un diseño de flujo de aire inadecuado. También puede ser costoso adaptar o cambiar una vez implementado.

4. Torres de Enfriamiento:

- Estas torres aprovechan la evaporación para enfriar el agua, que a su vez se utiliza para enfriar el aire.
- Ventajas: Relativamente eficiente y puede ser una solución económica en ciertos climas.
- Desventajas: Dependen de la disponibilidad de agua y pueden ser menos eficientes en áreas de alta humedad.

Resumiendo un poco esta sección: Mientras que estos métodos tradicionales han servido a los centros de datos durante años, la búsqueda constante de eficiencia y sostenibilidad ha llevado a la industria a explorar soluciones alternativas. Una de esas soluciones, que ha ganado tracción recientemente, es el enfriamiento basado en agua. A continuación, explicaremos en profundidad por qué el agua está siendo vista como el futuro del enfriamiento en centros de datos.

Enfriamiento por Agua: El Método Emergente

El agua ha sido reconocida desde hace mucho tiempo como uno de los medios más eficientes para la transferencia de calor. Ya sea en motores de combustión interna o en sistemas de calefacción, la capacidad del agua para absorber y disipar calor la convierte en un medio de enfriamiento altamente

deseable. Recientemente, esta cualidad ha sido aprovechada en los centros de datos, llevando la eficiencia térmica a niveles nunca antes vistos. Pero, ¿qué hace que el agua sea tan especial y cómo se está integrando en estos templos de la tecnología?

1. Ventajas Térmicas del Agua:

- Capacidad Calorífica: El agua tiene una alta capacidad calorífica, lo que significa que puede absorber una gran cantidad de calor antes de que su temperatura aumente significativamente. Esta propiedad la hace ideal para extraer calor de los equipos electrónicos.
- Transferencia de Calor: El agua puede transportar más calor que el aire en el mismo volumen, lo que permite sistemas de enfriamiento más compactos y eficientes.

2. Métodos de Enfriamiento Basados en Agua:

a) Sistemas de Refrigeración por Agua Directa:

- Enfriadores de Líquido: Usan agua o mezclas de agua con glicol que circulan a través de tuberías y pasan por intercambiadores de calor para extraer el calor directamente de los equipos.

- Ventajas: Eficiencia energética superior y reducción de la dependencia del aire acondicionado.

- Desventajas: Requiere una infraestructura adicional y sistemas de filtrado y tratamiento del agua.

b) Sistemas de Refrigeración por Inmersión:

- Enfriamiento por Inmersión Directa: Los equipos se sumergen completamente en fluidos dieléctricos no conductores que absorben el calor. Estos líquidos luego son enfriados mediante sistemas basados en agua.

– Ventajas: Elimina la necesidad de ventiladores en los servidores, aumenta la densidad de potencia y mejora la eficiencia energética.

– Desventajas: Cambio significativo en la forma en que se diseñan y mantienen los centros de datos. Además, los fluidos dieléctricos pueden ser costosos.

3. Integración Sostenible:

Con el crecimiento constante de la demanda de centros de datos, la sostenibilidad se ha convertido en una preocupación clave. Los sistemas de enfriamiento basados en agua, cuando se implementan correctamente, pueden ser reciclados y reutilizados, reduciendo el consumo general de agua.

Además, el agua caliente producida puede ser reutilizada en otros procesos, como calefacción de edificios, lo que aporta un valor añadido en términos de eficiencia energética y sostenibilidad.

Dicho de otra manera: El enfriamiento por agua está revolucionando la forma en que los centros de datos enfrentan el desafío del calor. Con beneficios que abarcan desde la eficiencia energética hasta la sostenibilidad, no es de extrañar que muchos estén considerando esta antigua solución, el agua, como el futuro del enfriamiento en la era digital.

Cómo Funciona el Enfriamiento por Agua en los Centros de Datos

El
en
fr
ia
mi
en
to
po
r
ag
ua
,
au
nq
ue
no
es
un
co
nc
ep
to
nu
ev
o
en
la
ge
st
ió
n
té
rm
ic
a,
ha
si



¿Cómo funciona el **enfriamiento por agua**
en los Centros de Datos?

do
re
im
ag
in
ad
o
y
op
ti
mi
za
do
pa
ra
su
ap
li
ca
ción
en
ce
nt
ro
s
de
da
to
s.
Da
da
su
ef
ic
ie
nc

ia
in
tr
ín
se
ca
y
ve
nt
aj
as
so
br
e
ot
ro
s
mé
to
do
s,
me
re
ce
un
a
ex
pl
or
ac
i
ón
n
de
ta
lla
da
a

de
có
mo
fu
nc
io
na
ex
ac
ta
me
nt
e
es
te
si
st
em
a
en
un
en
to
rn
o
de
ce
nt
ro
de
da
to
s.

1. Componentes Básicos:

a) Interfaz de Agua-Equipo: Estos son los puntos de contacto

directo entre el equipo y el agua o líquido refrigerante. Pueden estar en forma de placas frías adheridas a componentes individuales o tuberías que recorren los racks.

b) Bomba: Impulsa el flujo de agua o líquido refrigerante a través del sistema.

c) Interfaz de Agua-Aire: Usualmente es un intercambiador de calor donde el agua caliente, después de recoger calor del equipo, transfiere ese calor al aire exterior o a otro medio.

d) Sistema de Control: Monitorea y regula el flujo de agua, su temperatura y la eficiencia del sistema en general.

2. El Proceso Paso a Paso:

a) Absorción del Calor: El agua o líquido refrigerante circula a través de la interfaz de agua-equipos, absorbiendo directamente el calor de los componentes electrónicos.

b) Transporte del Calor: El líquido calentado es luego transportado fuera del equipo o del recinto del centro de datos hacia el intercambiador de calor.

c) Disipación del Calor: En el intercambiador de calor, el calor del líquido se transfiere al aire exterior, enfriando el líquido antes de que sea recirculado nuevamente al equipo.

d) Recirculación: La bomba impulsa el líquido enfriado de nuevo al equipo, comenzando el ciclo de nuevo.

3. Ventajas Específicas del Enfriamiento por Agua:

a) Densidad de Energía: Como el agua puede absorber más calor que el aire, permite una mayor densidad de energía, lo que significa que los centros de datos pueden albergar equipos más potentes en el mismo espacio.

b) Operación Silenciosa: Al reducir o eliminar la necesidad de ventiladores ruidosos, los centros de datos son más

silenciosos, lo que es beneficioso tanto para los trabajadores como para los vecinos si el centro de datos está en una ubicación urbana.

c) Menor Consumo de Energía: Al ser más eficiente que el aire en la transferencia de calor, el agua reduce la energía necesaria para enfriar el equipo.

d) Flexibilidad: Los sistemas de enfriamiento por agua pueden adaptarse a diferentes configuraciones y tamaños de centros de datos.

4. Consideraciones de Diseño:

a) Prevención de Fugas: Un diseño robusto es esencial para prevenir fugas, que podrían ser catastróficas para el equipo electrónico.

b) Tratamiento del Agua: Para prevenir la acumulación de minerales y la proliferación de microorganismos, el agua debe ser tratada regularmente.

c) Redundancia: Como con cualquier sistema crítico, es vital tener redundancias en el sistema de enfriamiento para garantizar que el centro de datos continúe operando incluso si una parte del sistema falla.

En resumen podemos decir:

El enfriamiento por agua en los centros de datos es un equilibrio meticuloso entre la ingeniería térmica, la eficiencia y la sostenibilidad. A medida que la industria avanza y los centros de datos crecen en tamaño y capacidad, es probable que veamos una adopción aún mayor de este método antiguo pero revolucionado de gestión térmica.

Beneficios del Enfriamiento por

Agua en los Centros de Datos

El uso de agua para el enfriamiento de centros de datos ha ganado una significativa atención en los últimos años, principalmente por las ventajas sustanciales que ofrece sobre otros métodos tradicionales. A continuación, se detallan los principales beneficios de este enfoque:

1. Mayor Eficiencia Energética:

- Transferencia de Calor Superior: El agua tiene una capacidad calorífica mucho mayor que el aire, lo que significa que puede absorber y transportar más calor con menos volumen y flujo.
- Reducción de Costos: Menor consumo energético se traduce en ahorros significativos en las facturas de electricidad.

2. Capacidad de Enfriamiento Aumentada:

- Mayor densidad: Dada la eficiencia del agua, es posible albergar más servidores y hardware en un espacio menor sin comprometer la capacidad de enfriamiento.
- Potencial para Hardware de Mayor Rendimiento: Con un enfriamiento más eficaz, los centros de datos pueden albergar hardware más potente sin preocuparse por las limitaciones térmicas.

3. Mayor Vida Útil del Hardware:

- Menos Fluctuaciones Térmicas: La regulación constante y eficaz de la temperatura asegura que el hardware esté menos expuesto a fluctuaciones térmicas que pueden afectar su rendimiento y vida útil.
- Reducción del estrés térmico: Menos calor acumulado reduce el estrés en componentes sensibles, prolongando la vida de los equipos.

4. Menor Huella Ambiental:

– Consumo reducido: Aunque parece contradictorio, un sistema de enfriamiento por agua bien diseñado puede consumir menos agua que los sistemas de torres de enfriamiento tradicionales, especialmente si se recicla y reutiliza el agua.

– Reutilización de Agua Caliente: El agua calentada por el hardware puede ser reutilizada en otros procesos, como la calefacción de edificios o la generación de energía, maximizando la eficiencia y la sostenibilidad.

5. Espacio y Diseño Optimizado:

– Reducción de Equipamiento: Al eliminar la necesidad de grandes sistemas de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) y ventiladores, se puede liberar espacio para hardware adicional o para optimizar el diseño del centro de datos.

– Flexibilidad: Los sistemas de enfriamiento por agua pueden ser diseñados y adaptados para satisfacer las necesidades específicas de cualquier centro de datos, independientemente de su tamaño o configuración.

6. Operación Silenciosa:

– Eliminación de Ventiladores: Sin la constante necesidad de ventiladores ruidosos, los centros de datos se vuelven mucho más silenciosos, lo que mejora el ambiente de trabajo para el personal y reduce el ruido ambiental para las áreas circundantes.

7. Reducción del Riesgo de Contaminantes:

– Menos Circulación de Aire: Al depender menos del aire para el enfriamiento, hay una menor circulación de aire dentro del centro de datos, lo que reduce el riesgo de contaminantes, polvo y partículas que podrían dañar el hardware.

Los beneficios del enfriamiento por agua en los centros de datos son claros y convincentes. A medida que la demanda de

centros de datos sigue creciendo y la industria busca soluciones más eficientes y sostenibles, es probable que el enfriamiento por agua se convierta en una opción aún más popular en el futuro.

Retos y Consideraciones del Enfriamiento por Agua en los Centros de Datos

A
pe
sa
r
de
la
s
no
ta
bl
es
ve
nt
aj
as
de
l
en
fr
ia
mi
en
to
po
r
ag



ua
,
es
te
si
st
em
a
ta
mb
ié
n
pr
es
en
ta
de
sa
fí
os
y
co
ns
id
er
ac
io
ne
s
qu
e
de
be
n
se
r
ab

or
da
do
s
pa
ra
as
eg
ur
ar
un
a
im
pl
em
en
ta
ci
ón
ex
it
os
a
y
ef
ic
ie
nt
e.
Es
to
s
so
n
al
gu
no

s
de
lo
s
pr
in
ci
pa
le
s
re
to
s
y
as
pe
ct
os
a
te
ne
r
en
cu
en
ta
:

1. Diseño y Coste Inicial:

– Inversión Inicial: La adaptación o construcción de un sistema de enfriamiento por agua requiere una inversión inicial significativa, especialmente si se está cambiando desde un sistema tradicional basado en aire.

– Complejidad del Diseño: El diseño de un sistema de enfriamiento por agua es más complejo, requiriendo expertos especializados y una planificación detallada.

2. Mantenimiento y Operación:

- Tratamiento del Agua: Para prevenir la corrosión, la acumulación de minerales y el crecimiento de microorganismos, es crucial un tratamiento adecuado y regular del agua.
- Detección y Manejo de Fugas: Cualquier fuga en el sistema puede ser perjudicial para el equipo. Es esencial contar con sistemas de detección de fugas y protocolos de respuesta rápida.

3. Infraestructura Adicional:

- Sistemas de Respaldo: Es imperativo contar con sistemas de respaldo para garantizar la continuidad del enfriamiento en caso de fallos en el sistema principal.
- Redundancia: Es crucial implementar redundancias en el sistema para asegurarse de que el centro de datos continúe funcionando en caso de cualquier problema con el sistema de enfriamiento por agua.

4. Cambios en la Cultura y Formación:

- Formación del personal: Los empleados necesitan formación específica sobre cómo operar y mantener sistemas de enfriamiento por agua.
- Cambio de mentalidad: Pasar de un sistema tradicional basado en aire a uno basado en agua puede requerir un cambio cultural dentro de la organización.

5. Consideraciones Ambientales:

- Consumo de Agua: Aunque un sistema eficiente puede reducir el consumo, sigue siendo esencial tener en cuenta el impacto ambiental, especialmente en áreas propensas a sequías o con recursos hídricos limitados.
- Descarga de Agua: La gestión de las aguas residuales,

especialmente si contienen productos químicos de tratamiento, debe hacerse de manera responsable para evitar daños ambientales.

6. Adaptabilidad y Escalabilidad:

– Cambios Futuros: A medida que la tecnología y las necesidades cambian, el sistema de enfriamiento por agua debe ser lo suficientemente adaptable para acomodar esas transformaciones.

– Expansión: Si el centro de datos necesita expandirse, el sistema de enfriamiento por agua debe ser escalable para satisfacer las demandas adicionales.

Y ya para ir concretando, de una forma sucinta podríamos decir que: Mientras que el enfriamiento por agua en los centros de datos ofrece notables ventajas, también presenta desafíos y requerimientos únicos que deben ser abordados cuidadosamente. La clave para una implementación exitosa radica en una planificación meticulosa, una formación adecuada y un compromiso continuo con la eficiencia y sostenibilidad.

Leer también: [Servicios de los centros de datos](#); [12 mitos más comunes de los centros de datos](#); [Responsabilidad ambiental de un centro de datos](#)