



ONLINE ACADEMY

Especial edificios
de oficinas



WEBINARS

Esta es la oferta formativa que le proponemos para las próximas semanas. Junto con el título de cada curso se encuentra una breve descripción con los contenidos que en la formación se irán tratando. Realice directamente su inscripción a través del enlace que junto con la información de cada curso dejamos a su disposición.



Aire de calidad para oficinas

AIRE DE CALIDAD PARA OFICINAS

- Ventilación
- Filtración
- Unidades de tratamiento de aire
- Purificadores de aire

>> Formación planificada para el: **lunes 8 de Junio 13:00 horas**
Realice su inscripción aquí

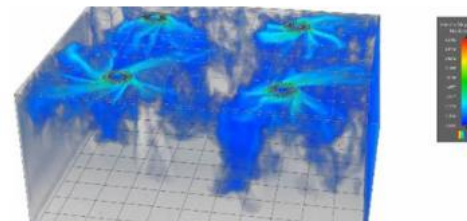


Confort y eficiencia energética

CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Parámetros de calidad de aire interior
- Control de caudal: VAC / VAV
- Adecuación a demanda
- Mantenimiento de presiones
- Modos de operación

>> Formación planificada para el: **lunes 15 de Junio 13:00 horas**
Realice su inscripción aquí



Soluciones y simulación CFD

SOLUCIONES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE Y SIMULACIÓN CFD

- Soluciones con techo
- Soluciones sin techo
- Eficiencia de ventilación - Dilución de sustancias contaminantes
- Simulación CFD

>> Formación planificada para el **lunes 22 de Junio 12:00 horas (90 min)**
Realice su inscripción aquí



Auditoría y medición de equipos e instalaciones

AUDITORIA Y MEDICIÓN DE EQUIPOS E INSTALACIONES

- Medición en unidades de tratamiento de aire
- Medición en unidades de control
- Medición de temperatura
- Medición de calidad de aire
- Medición de nivel sonoro
- Consumo y eficiencia energética

>> Formación planificada para el **lunes 29 de Junio 13:00 horas (45 min)**
Realice su inscripción aquí



Seguridad

SEGURIDAD

- Control de fuego y humo
- Sobrepresión de escaleras
- Ventilación en parkings: Jet fans

>> Formación planificada para el **lunes 6 de Julio 13:00 horas (45 min)**
Realice su inscripción aquí

Auditoría y medición de equipos e instalaciones



Miguel Pérez
Responsable SAT



Javier Aramburu
Director Técnico

TROX® TECHNIK
The art of handling air

#staysafe #stayhealthy

1. Introducción
2. Unidades de Tratamiento de Aire
3. Equilibrado y ajuste de caudales en distribución
4. Condiciones interiores
5. Retrofit unidades: experiencias



Objetivos de las auditorías

Puesta en servicio

- Commissioning
- Ajuste al proyecto
- Prestaciones

Validación de prestaciones

- Tiempo de uso
- Nuevos usuarios

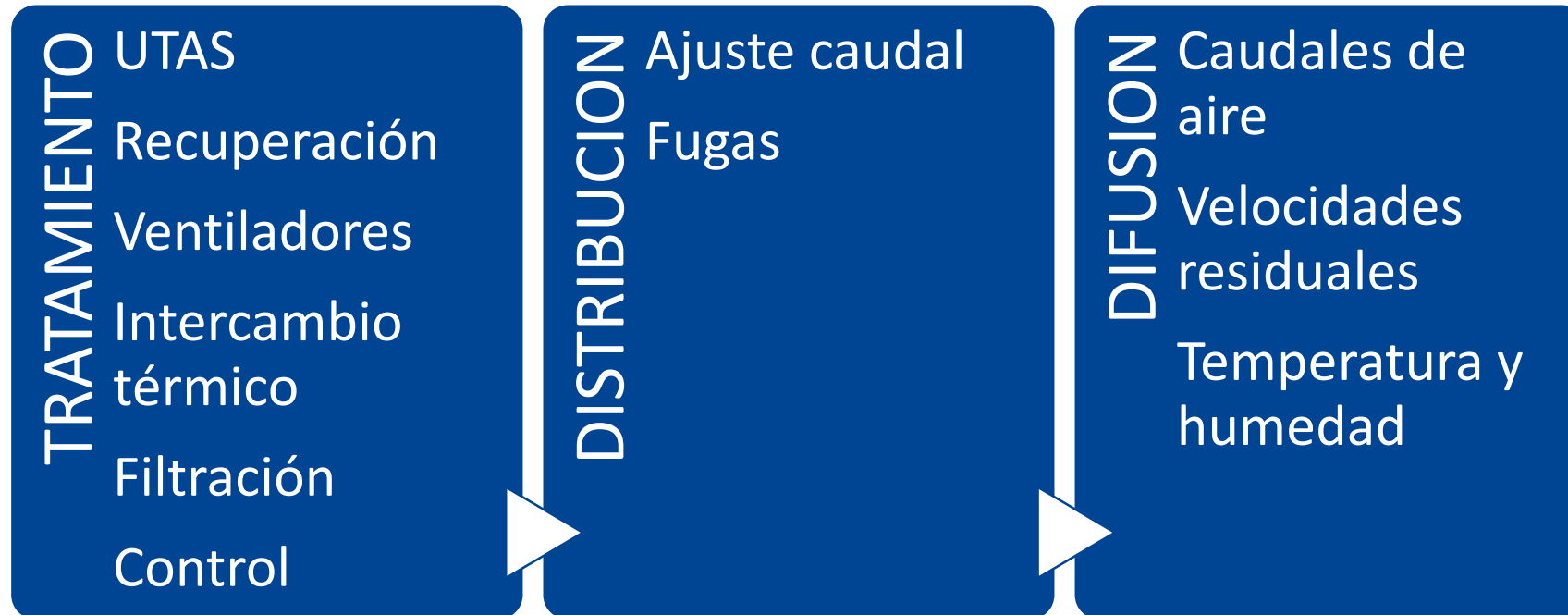
Adaptación a normativa

- Nueva actividad
- Reforma de las instalaciones

Retrofit o reformas

- Mejora energética
- Condiciones de confort

Instalación de Tratamiento y distribución de Aire



Normas y estándares de referencia:

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

UNE-EN 16798: Eficiencia energética de los edificios: Ventilación de los edificios

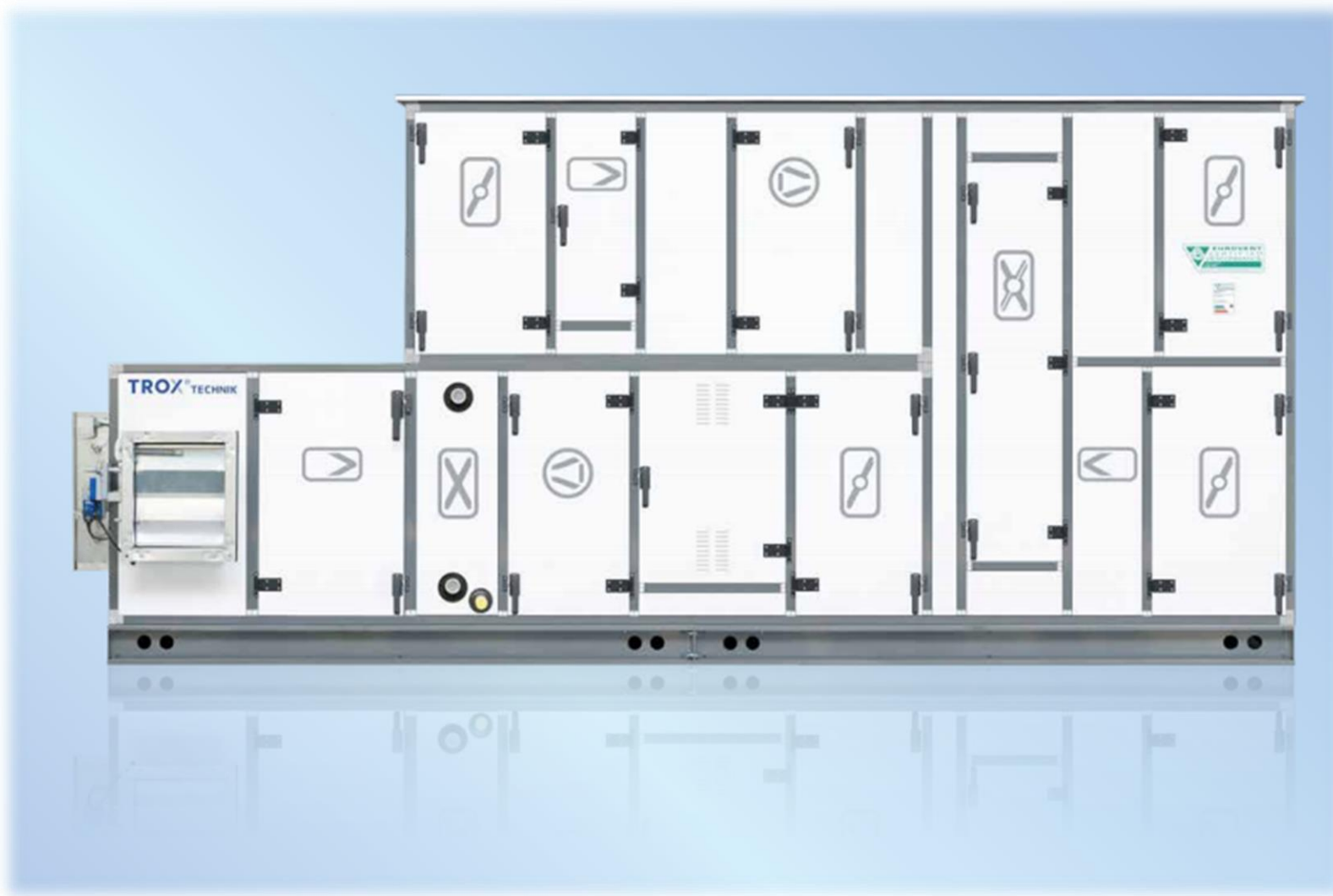
UNE-EN 13053: Ventilación de edificios: Unidades de Tratamiento de Aire

ISO 16890: Filtros de aire para ventilación

ATECYR DTIE 18.04: Auditorías energéticas. Casos Prácticos

ASHRAE Guideline 0-2019: El proceso de commissioning





-  Caudal
-  Temperatura
-  Humedad
-  Calidad de Aire

Componentes





Estructura exterior y toma de aire

- Panelación
- Prefiltración

Anclaje, suportación y sistema anti vibratorio

Corrosión

Apertura de puertas

Sellados y fugas. Estanqueidad.

Comprobación de apertura/cierre de compuertas de aire





Comprobación de lazos de regulación

- ✓ Optimizar ahorro energético
- ✓ Evitar solaparse con otras etapas de frío/calor

Rendimiento de recuperador (Norma EN308)

$$\eta_t = \frac{t_{SUP} - t_{ODA}}{t_{ETA} - t_{ODA}}$$

Suciedad en el recuperador

- ✓ Maximizar eficiencia
- ✓ Disminuir pérdida de carga

Bypass entre retorno e impulsión

- ✓ Reducirlo ajustando las juntas
- ✓ Mejor eficiencia e higiene

Pérdida de carga





Adaptación
Temperatura

- Baterías frío/calor
- Expansión directa
- Resistencias eléctricas

Comprobación de lazos de regulación

Apertura/cierre de válvulas de control

Comprobación de caudales

Comprobación de temperaturas de trabajo

Estado general de la batería

Estado y limpieza de bandeja de condensados y desagüe





Adaptación humedad

- Humectador adiabático
- Humectador vapor

Comprobación de lazos de regulación

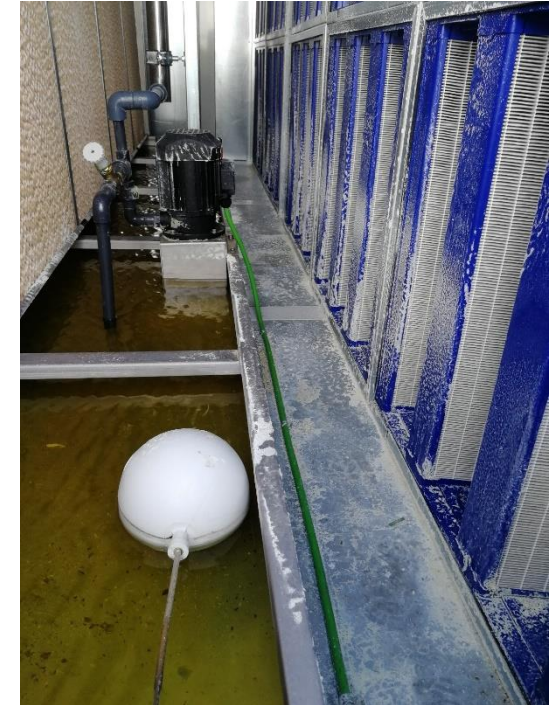
Prueba de rendimiento

Medición de consumos

Estado general de la humectación

Revisión de corrosiones

Estado y limpieza de bandeja de condensados y desagüe





Comprobación de lazos de regulación

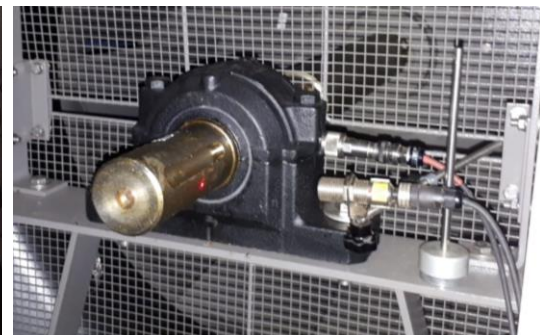
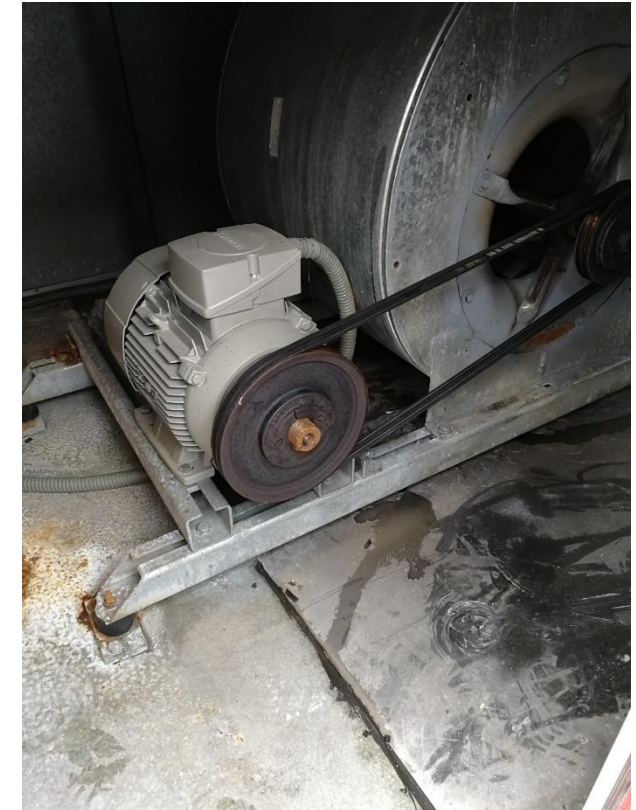
Prueba de rendimiento

Medición de consumos

Comprobación de transmisiones

Comprobación de vibraciones y nivel sonoro

Estado del motor eléctrico

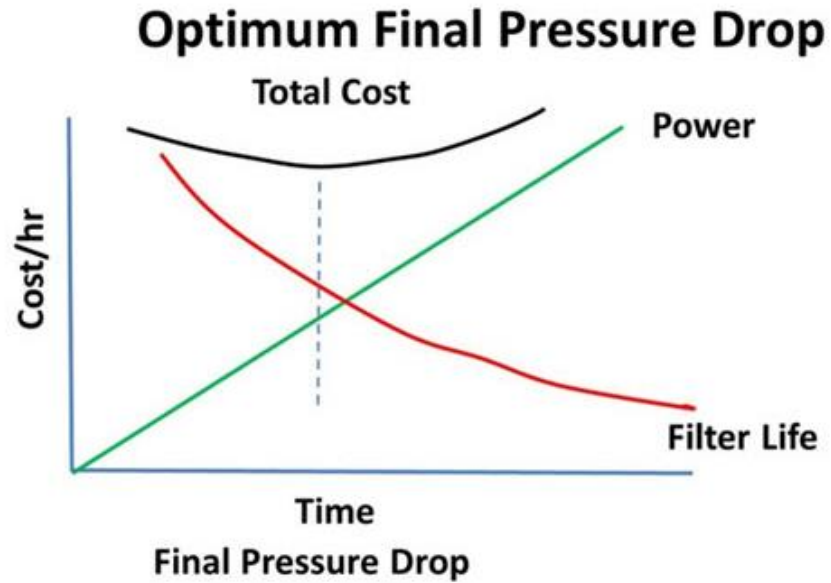




Comprobación de presostatos/sensores de presión

Verificación de eficacia de filtros

Comprobación de pared de filtros





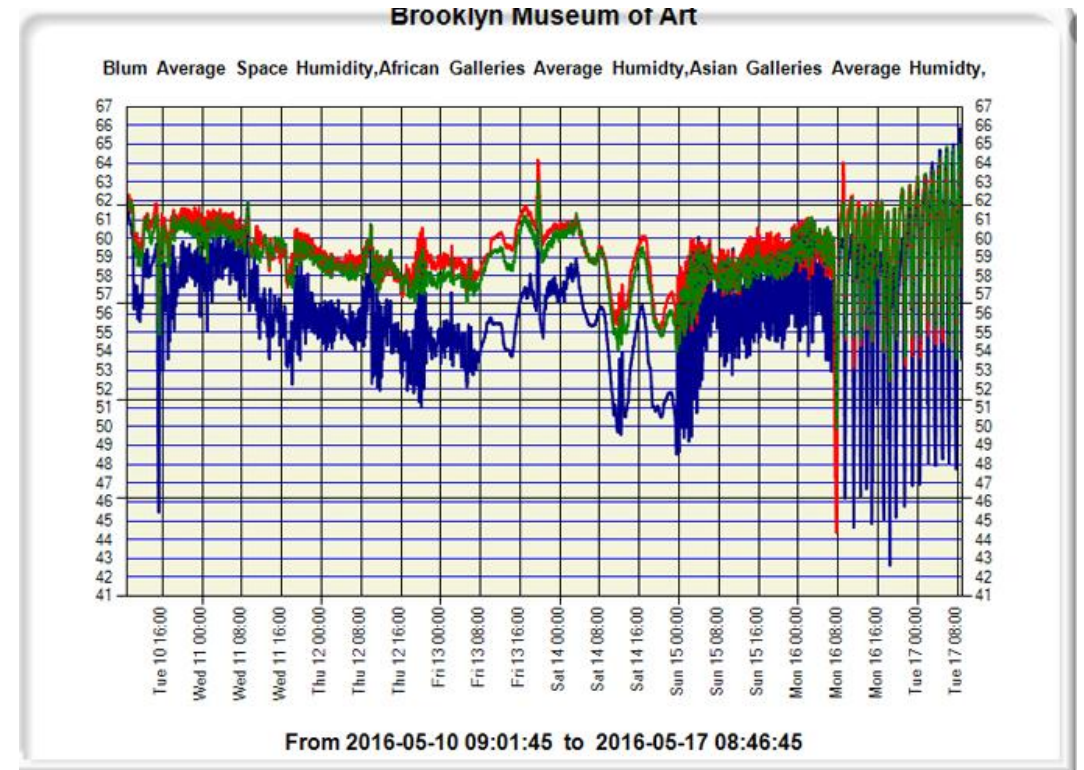
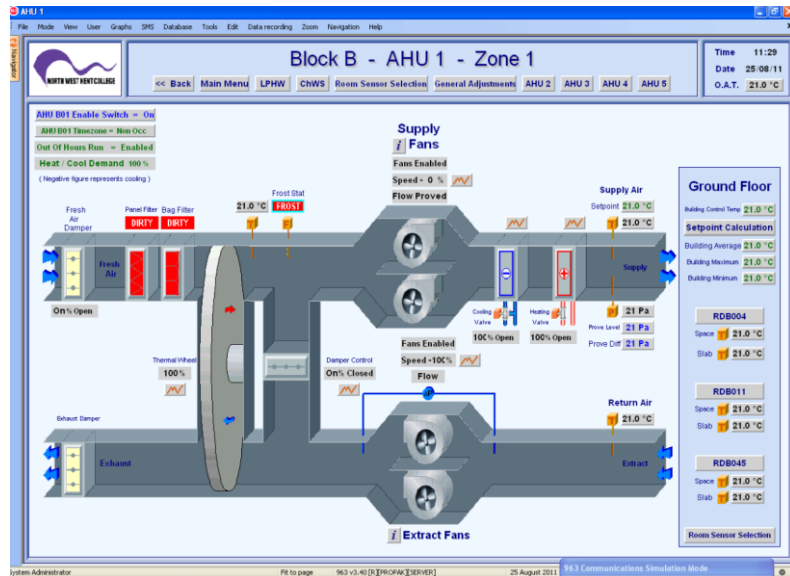
Sistema de Control

Verificación de sondas y sensores

Horarios de funcionamiento

¿Se están cumpliendo las necesidades demandadas?

¿El sistema está bien dimensionado?





Fugas en redes de conductos

Fuga máxima: ATC4 (B)

$$f_{max} = 0,009 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{/(s}\cdot\text{m}^2\text{))}$$



Falta de presión/caudal en unidades terminales

Normalmente con origen en:

- Fugas en redes de conductos
- Pérdidas de carga localizadas (CCF, pasos bajo viga, conexiones rectas...)
- Conductos flexibles demasiado largos
- Mal posicionamiento de sondas de presión diferencial



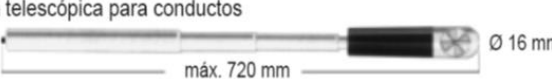
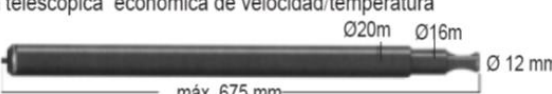
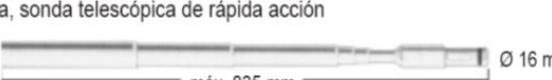


Medición de caudal de aire

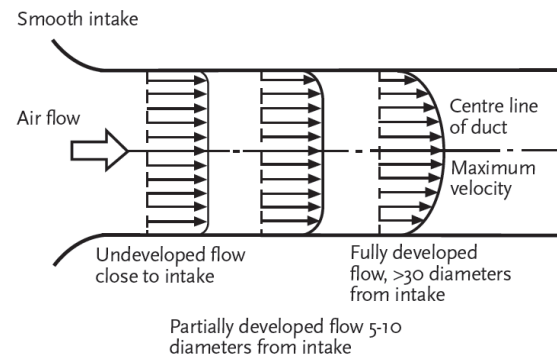
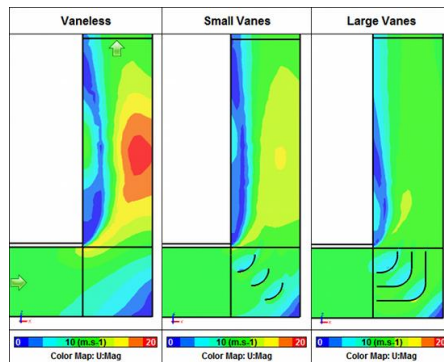
- Velocidad de aire
- Diferencia de presión
- Elementos de medida
- Reguladores de caudal



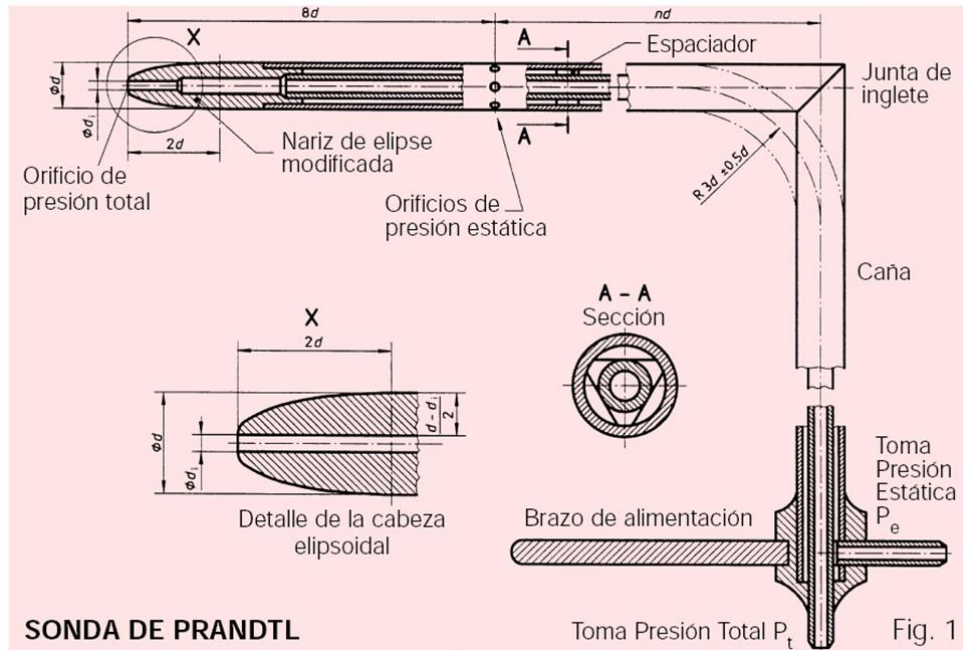
Medición de caudal de aire

Sondas de velocidad	Sonda	Rango medición	Exactitud del sistema	Modelo
Sonda para salida de conductos 	Molinete	0,25 a 20 m/s (rango operativo 0 a +60°C)	±0,2 m/s ±0,2% del v.m.	0635.9244
Sonda telescópica para salida de conductos 	Molinete	0,25 a 20 m/s (rango operativo 0 a +60°C)	±0,2 m/s ±0,2% del v.m.	0635.9344
Sonda telescópica para conductos 	Molinete	0,6 a 40 m/s (rango operativo 0 a +60°C)	±0,2 m/s ±0,2% del v.m.	0635.9544
Sonda telescópica económica de velocidad/temperatura 	Hilo caliente NTC	0 a 20 m/s -20 a +70°C	0 a 2 m/s ±0,05 m/s, ±5% del v.m. 2 a 20 m/s ±0,05 m/s, ±5% del v.m.	0635.1044
Precisa, sonda telescópica de rápida acción 	Hilo caliente NTC	0 a 20 m/s -20 a +70°C	0 a 2 m/s ±0,03 m/s, ±3% del v.m. 2 a 20 m/s ±0,2 m/s, ±3% del v.m.	0635.1043

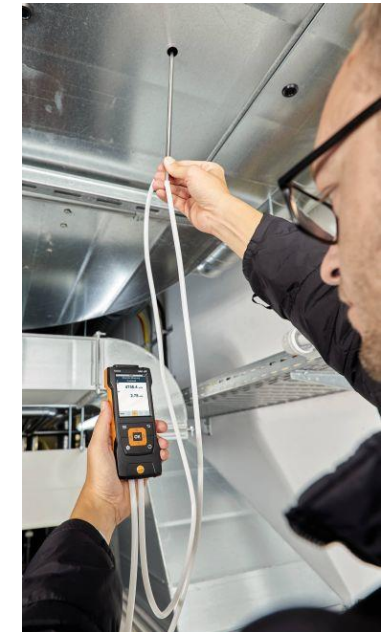
- Método muy utilizado
- Distribución de velocidad
- Afección de turbulencias
- Lectura poco estable
- Fricción en superficies



Medición de caudal de aire



- Método muy utilizado
- Distribución de velocidad
- Menor afección de turbulencias
- Lectura más estable
- Fricción en superficies

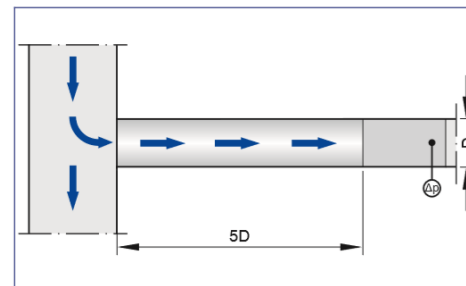
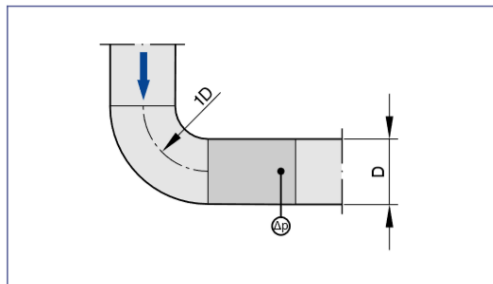


Medición de caudal de aire



$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_w} \times \sqrt{\frac{1.2}{\rho}}$$

- Unidades fijas en conducto
- Calibradas
- Menor afección de turbulencias
- Lectura más estable
- Combinación con ventilador



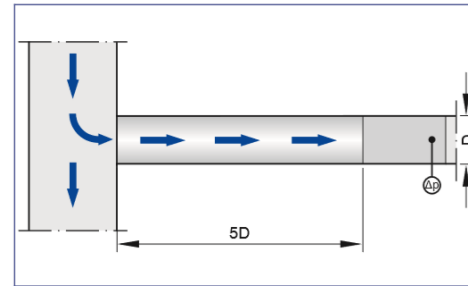
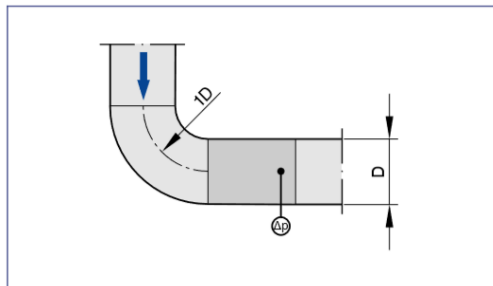
Medición y regulación de caudal de aire

Tabla 1: Datos caudal de aire

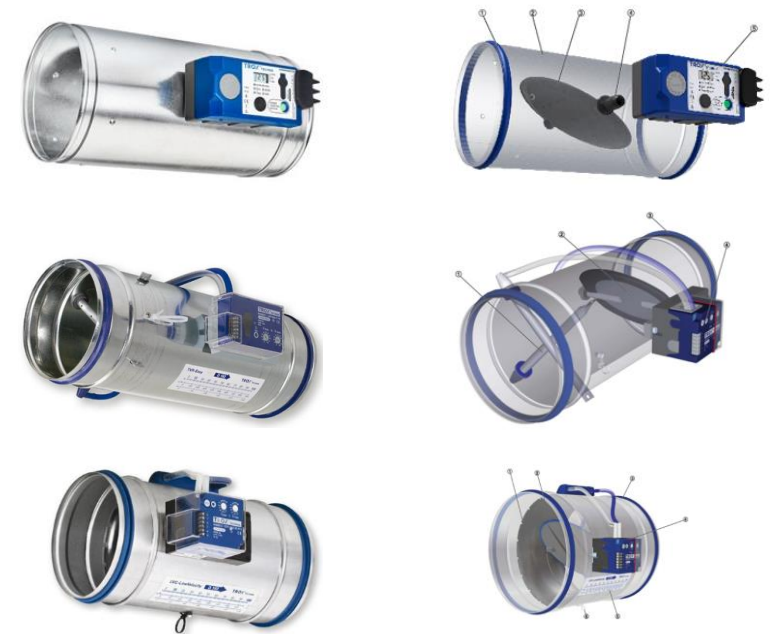
Diám. nom.	$\dot{V}^3)$		Valor C ¹⁾	$\Delta \dot{V}$ en \pm %	$\Delta p_g^{2)}$ en %
	en l/s	en m ³ /h			
125	15- 150	54- 540	9,7	5	24
160	25- 250	90- 900	15,9	5	22
200	40- 405	144- 1458	25,5	5	19
250	60- 615	216- 2214	39,0	5	17
315	105- 1025	378- 3690	65,0	5	15

Los valores en negrita corresponden al caudal de aire nominal

- 1) para $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$, referido a l/s
- 2) de Δp_w
- 3) Valor típico

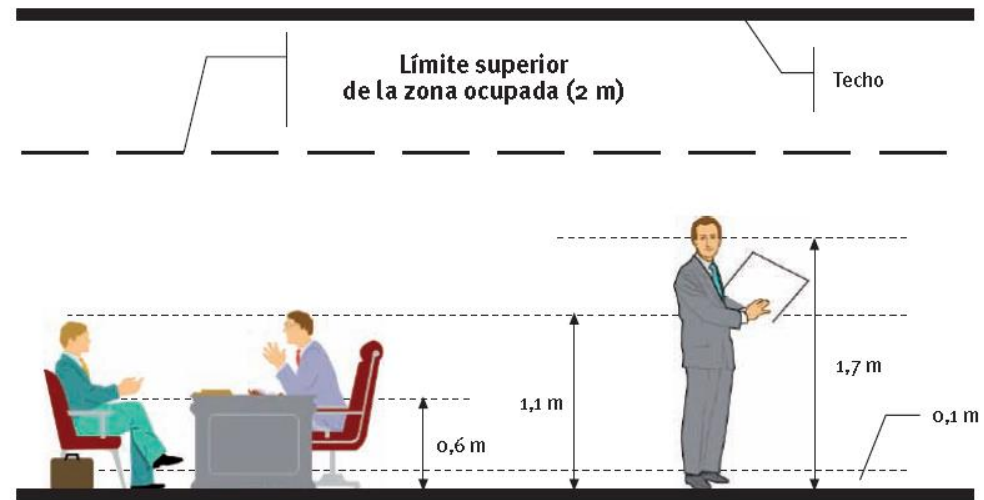
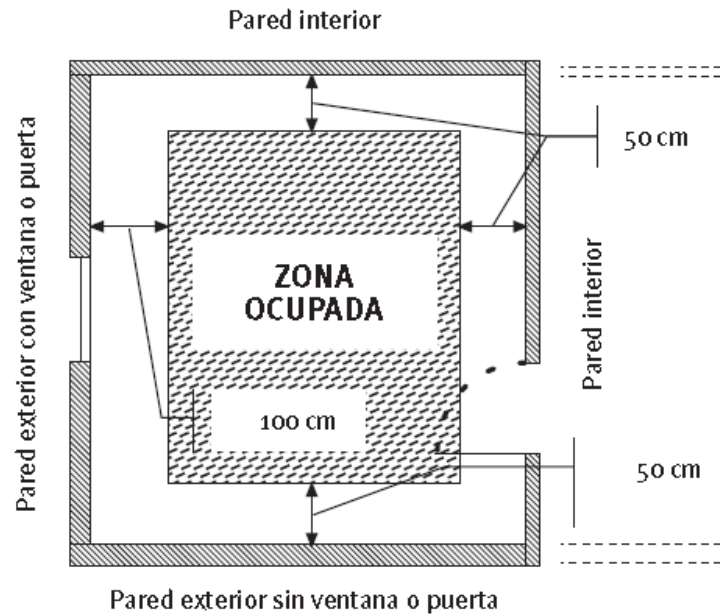


- Distintos sistemas de medición basados en ΔP
- Distribución de velocidad
- Menor afección de turbulencias
- Lectura más estable
- Ajuste del caudal a consigna
- Medición de caudal real





Mediciones en la zona ocupada:



Problemas en la zona ocupada:

Pared fría:
corrientes

Radiación

Posición
incorrecta de
sondas

Caudal
mínimo en
unidades DX

Conexiones
flexibles largas

Estratificación

Infiltraciones
(depresión)

Parámetros a medir:



Temperatura



Velocidad de
aire



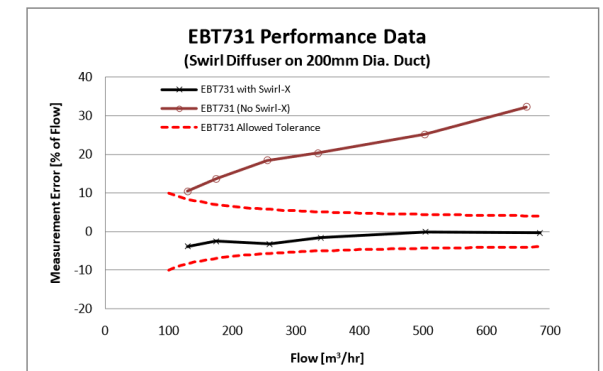
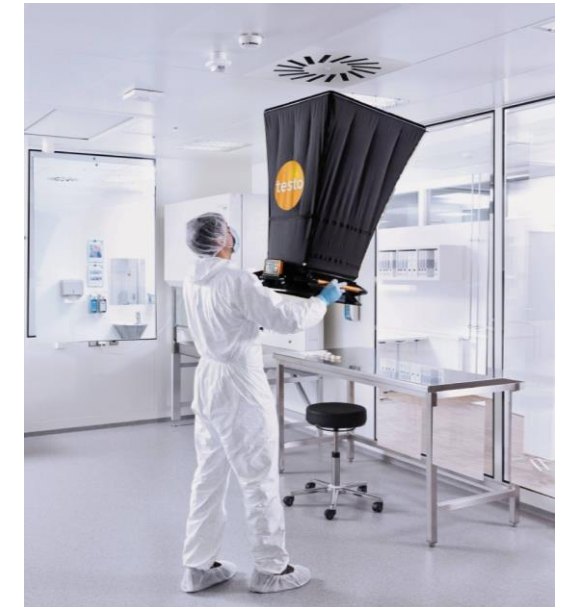
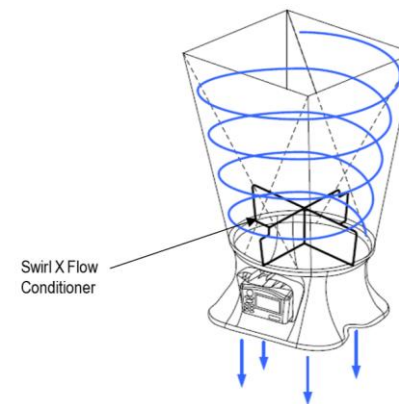
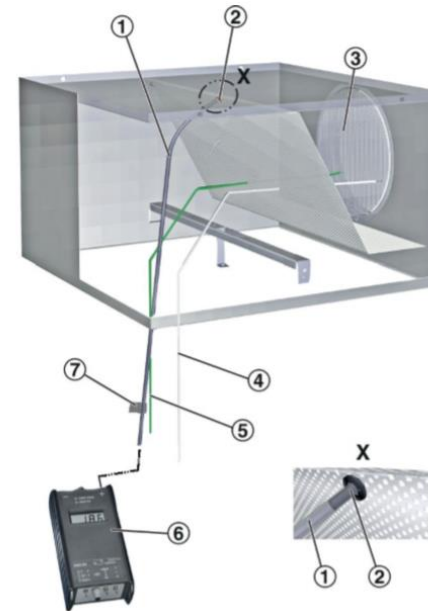
Humedad
relativa



Concentración
CO₂ y VOC

Medición de caudal en difusores:

- Velocidad de salida en álabes. Muy imprecisa.
- Balómetros. Válido para difusores radiales, para difusores rotacionales hay que compensar la medida.
- Plenums con toma de caudal. Medida de presión diferencial, depende del tipo de difusor.



Medición de caudal en vigas frías:

- Velocidad de salida en álabes. Muy imprecisa.
- Medición de aire primario en toberas o plenum.
- Medida de la presión diferencial y comparación con la pérdida de carga.
- Vigas frías con VAV integrado, miden el caudal.



Figure 1: Commissioning a chilled beam by means of measuring the static pressure

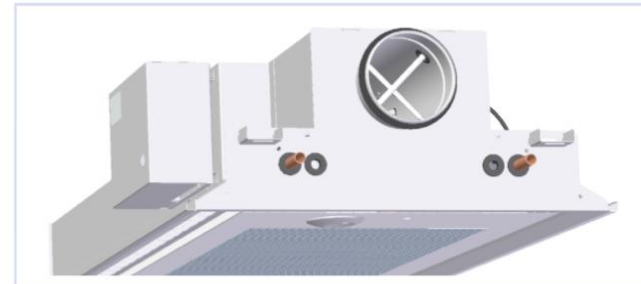
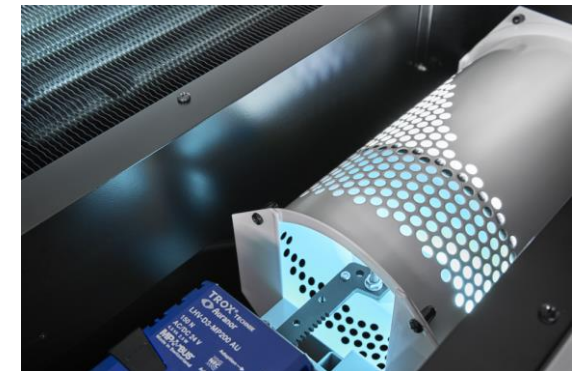


Fig. 3. Svalbard-I Comfort with XAC-ZM + X-sense pre-mounted



INFORME Y RESULTADOS AUDITORIA



Resultados de Auditoría

Toma de datos

SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA TROX® TECHNIK

TROX España S.A. www.trox.es info@trox.es

INSTALACIÓN Nombre: _____ Dirección: _____ Solicitante de la intervención: _____

UNIDAD Nombre: _____ Modelo original: _____ Num. Fabricación: _____

COMPROBACIONES PREVIAS

Correspondencia con especificación de proyecto: OK No OK

Filtros instalados y limpios: OK No OK

Acabado y sistema aerobacteriano: OK No OK

Secciones limpias y sin obstrucciones: OK No OK

Libertad rotacional: OK No OK

Remediador completo y operativo: OK No OK

Puertas y registros correctos: OK No OK

Tensión de alimentación: OK No OK

CAUDAL

IMPULSION Caudal: _____ m³/h Presión: _____ Pa Consumo: _____ m³/h / %

Modulo motorventilador: _____ Velocidad: _____ %

Regulación PID: Proporcional (h) _____ Integral (i) _____ Derivativa (d) _____

Consumos (h):

V1	h1	h2	h3	V4	h4	h5	h6
V2	h7	h8	h9	V5	h10	h11	h12
V3	h13	h14	h15	V6	h16	h17	h18

RETORNO Caudal: _____ m³/h Presión: _____ Pa Consumo: _____ m³/h / %

Modulo motorventilador: _____ Velocidad: _____ %

Regulación PID: Proporcional (h) _____ Integral (i) _____ Derivativa (d) _____

Consumos (h):

V1	h1	h2	h3	V4	h4	h5	h6
V2	h7	h8	h9	V5	h10	h11	h12
V3	h13	h14	h15	V6	h16	h17	h18

TEMPERATURA Y HUMEDAD

Self Retorno: _____ °C NHR _____ Self Impulsión: _____ °C NHR

T exterior: _____ °C T interior: _____ °C T impulsión: _____ °C

H exterior: _____ NHR H interior: _____ NHR H impulsión: _____ NHR

RECUPERADOR Modelo: _____ Modelo: _____

Variable: _____ Consumo (h): _____ Consumo (h): _____

Tamaño Guardamotor: _____ Funcionamiento OK: _____ Producción de vapor: _____

REGISTRACION CENTRAL TROX TECHNIK S.A. Calle de Arce, 15 28012 Madrid España Tel: +34 91 531 11 33

REGISTRACION CENTRO TROX TECHNIK S.A. Calle de Arce, 15 28012 Madrid España Tel: +34 91 531 11 33

REGISTRACION LESTE TROX TECHNIK S.A. Calle de Arce, 15 28012 Madrid España Tel: +34 91 531 11 33

REGISTRACION NOROCCIDENTAL TROX TECHNIK S.A. Calle de Arce, 15 28012 Madrid España Tel: +34 91 531 11 33

Comparativo con valores de proyecto



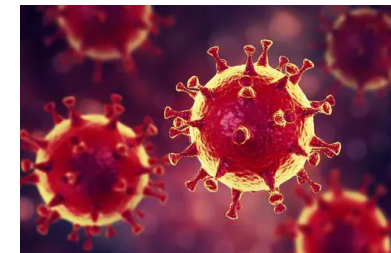
Fiabilidad y vida útil



Eficiencia

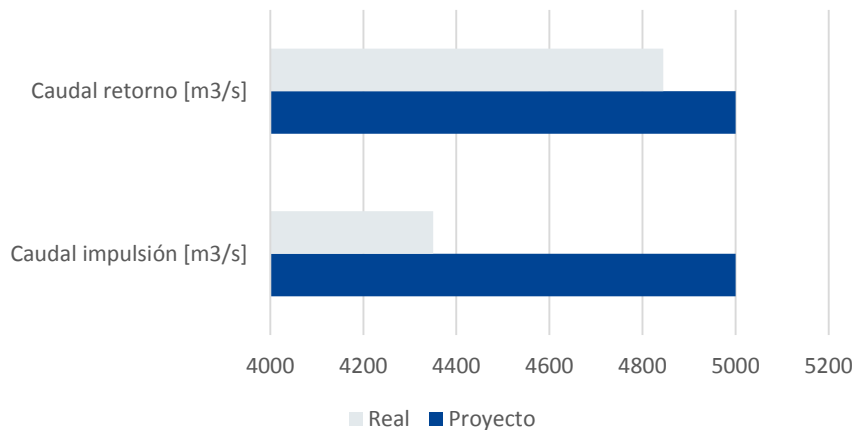


Calidad de aire

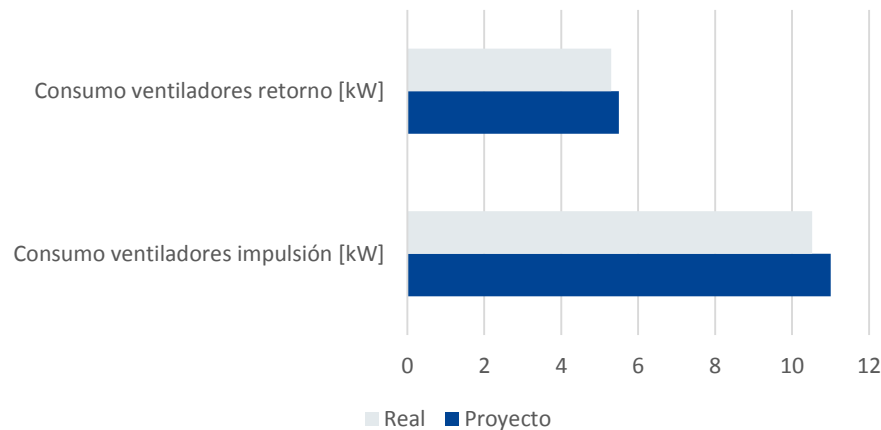


Comparativo con valores de proyecto

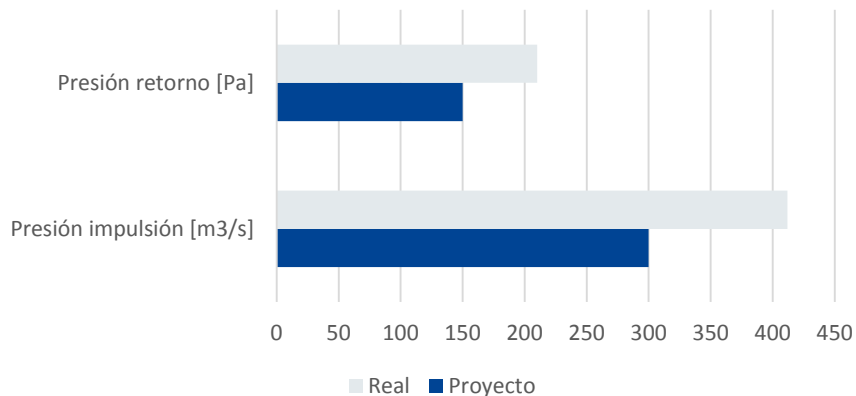
Caudales



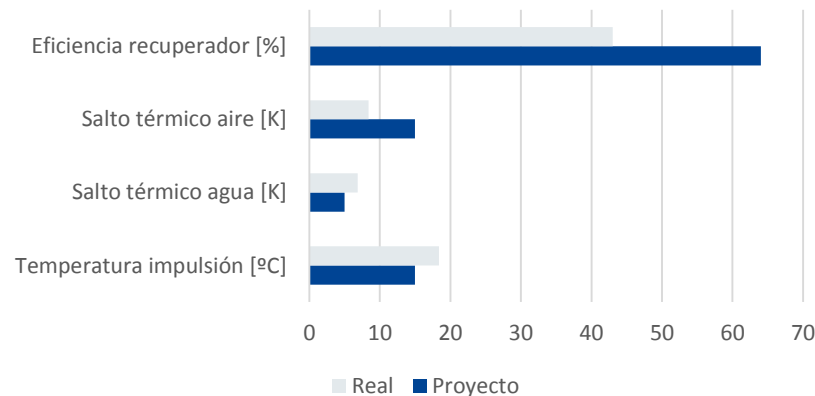
Consumo



Presión



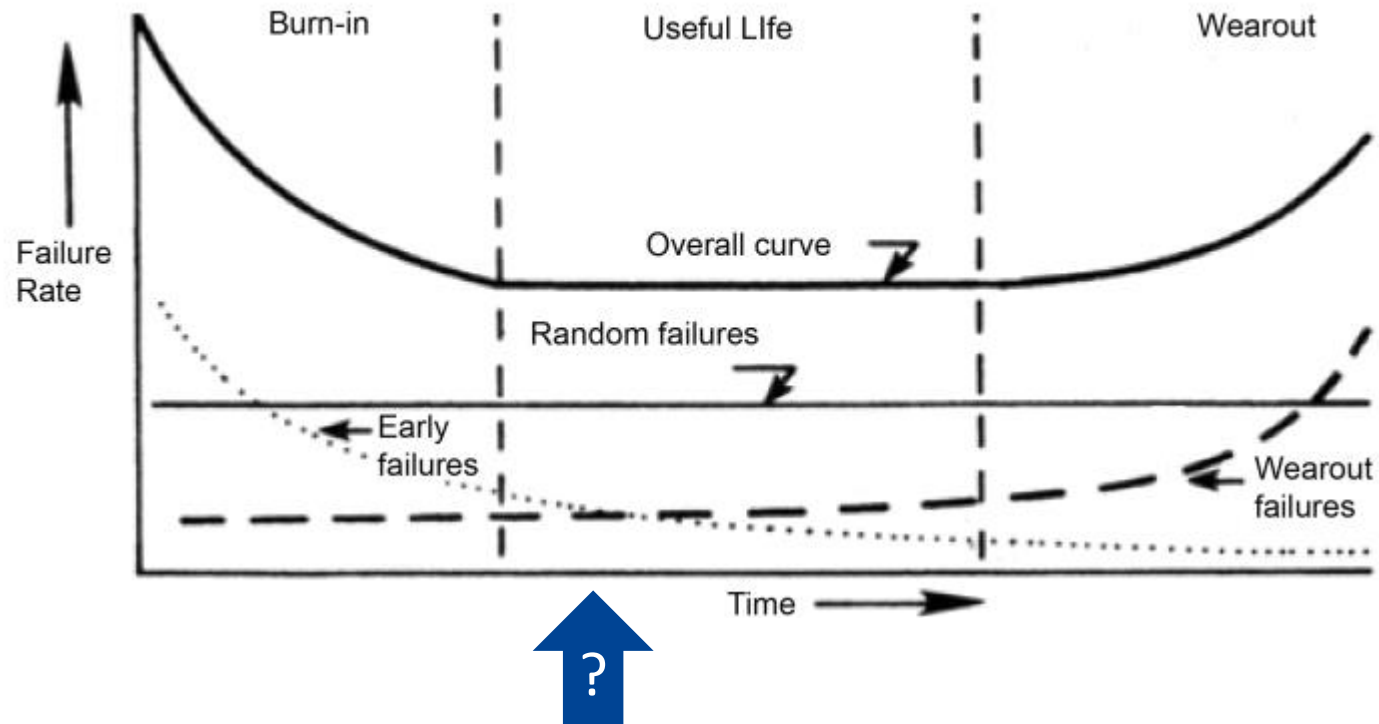
Temperaturas



Análisis de rendimiento

Caudal	3
Presión	2
Consumo	4
Temperatura frío	1
Temperatura calor	1
Presión Filtros	4

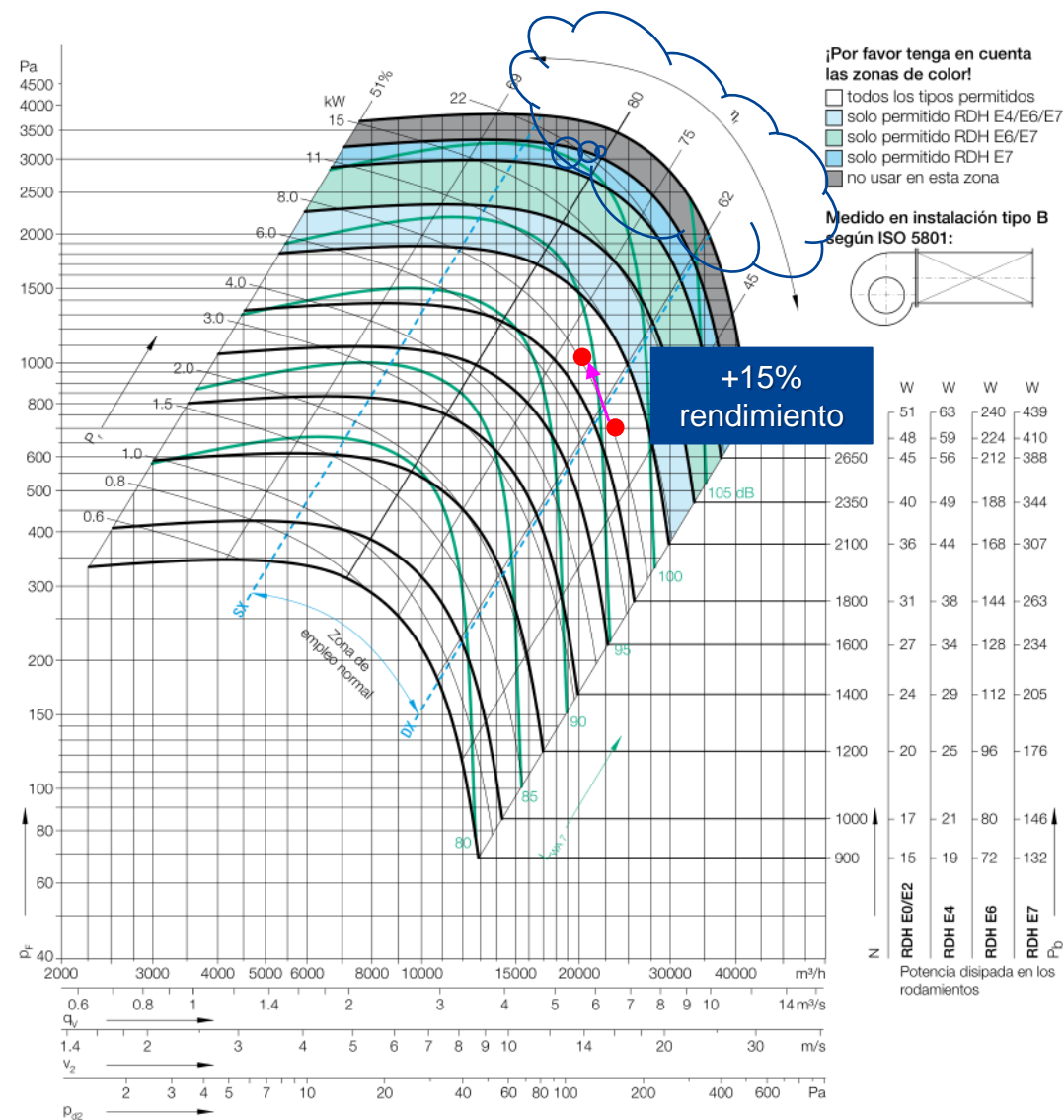
Fiabilidad y vida útil



- ✓ Estimación de vida útil
- ✓ Probabilidad de fallo
- ✓ Overhaul
- ✓ Costes de mantenimiento
- ✓ Planificación de sustitución

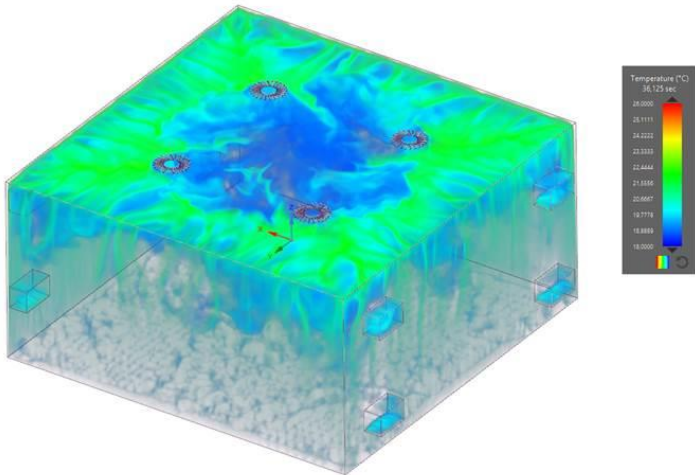
Eficiencia

- ✓ Optimizar rendimiento de los ventiladores
- ✓ Optimización de presiones del sistema
- ✓ Maximizar la eficiencia del recuperador
- ✓ Evitar pérdidas por fugas
- ✓ Renovar elementos obsoletos



Calidad de aire

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s)	
	Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5



- ✓ Comprobación de niveles reales de renovación de aire
- ✓ Revisión y medición de partículas
- ✓ Aumentar caudales de AE
- ✓ Optimización de distribución de aire exterior
- ✓ Verificar correcta configuración de elementos terminales y difusión de aire
- ✓ Renovar elementos obsoletos o instalación de elementos nuevos

Mejoras y retrofit



Mejoras y Retrofit

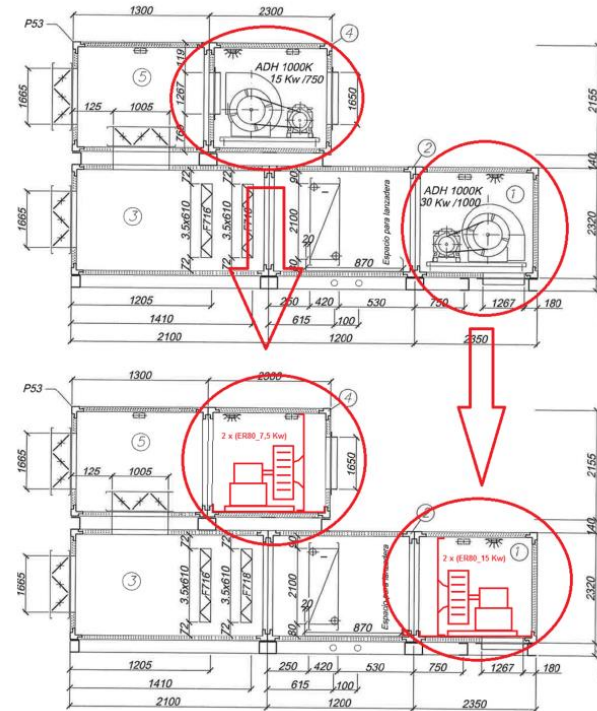
Caudal / presión

- Cambio de transmisiones o VFD
- Sustitución de motor
- Sustitución de grupo motoventilador
 - ✓ Mejor eficiencia
 - ✓ Menor mantenimiento
 - ✓ Menor ruido

Caudal $q_v = q_{v0} \frac{n}{n_0}$

Presión $p_F = p_{F0} \left(\frac{n}{n_0}\right)^2$

Potencia $P_r = P_{r0} \left(\frac{n}{n_0}\right)^3$



Mejora planteada

Aumento de prestaciones de ventiladores sin aumentar potencia

$Q_1 = 45.000 \text{ m}^3/\text{h} @ 400 \text{ Pa}$

$Q_2 = 55.000 \text{ m}^3/\text{h} @ 600 \text{ Pa}$

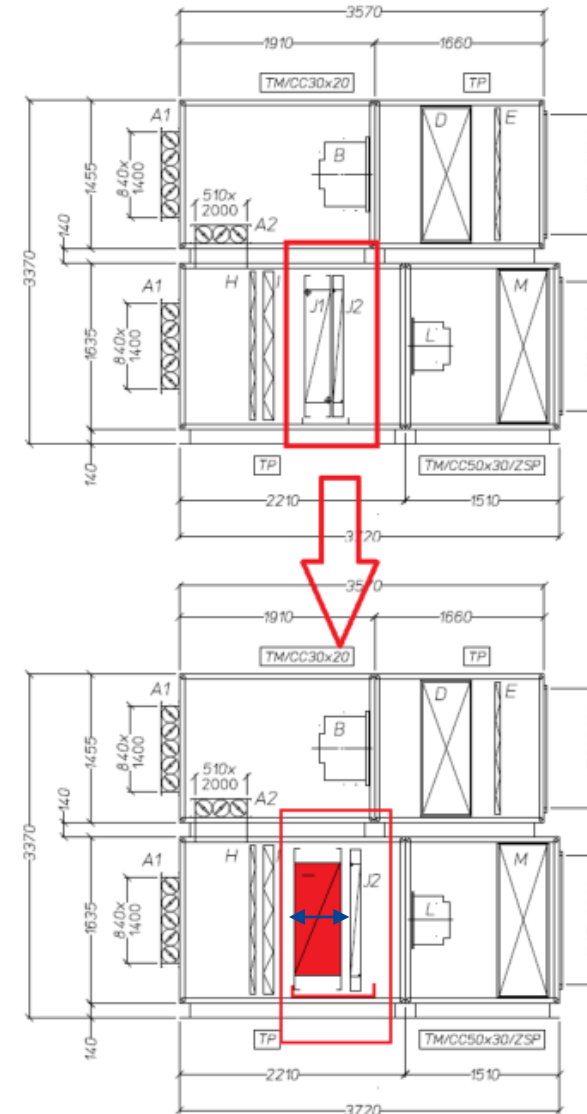
+ 20% en prestaciones



Mejoras y Retrofit

Temperatura

- Re-cálculo de condiciones de batería
- Sustitución de baterías
 - ✓ Nuevas etapas de batería
 - ✓ Aumento de potencia



Mejora planteada

Aumento de potencia de batería de frío

$P_1 = 170 \text{ kW}$

$P_2 = 255 \text{ kW}$

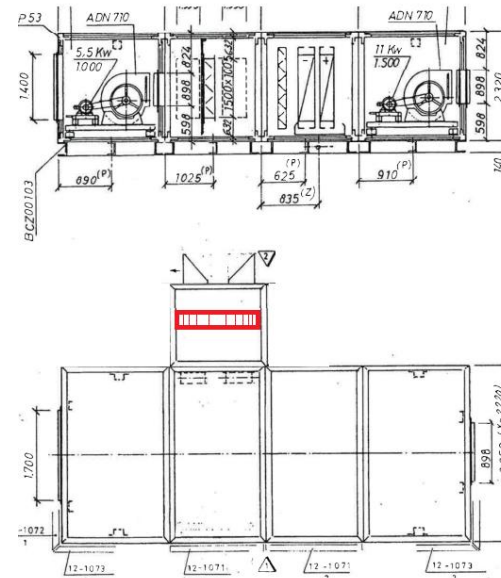
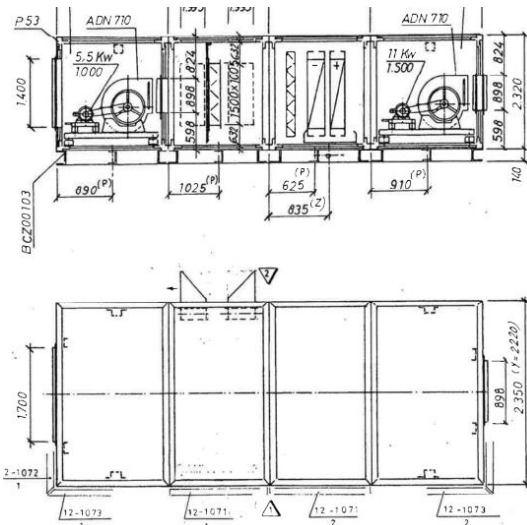
+ 50% potencia de frío

La batería pasa de 6 filas a 10.

Mejoras y Retrofit

Temperatura

- **Sustitución de recuperador**
 - ✓ Recuperadores entálpicos o de sorción
- **Instalación de nuevo recuperador**
 - ✓ En UTA sin recuperación



Mejora planteada

Sustitución de rotativo sensible por sorción

+ 70% de recuperación de humedad

Mejora planteada

Instalación de nuevo recuperador rotativo

+ 80% de recuperación de temperatura

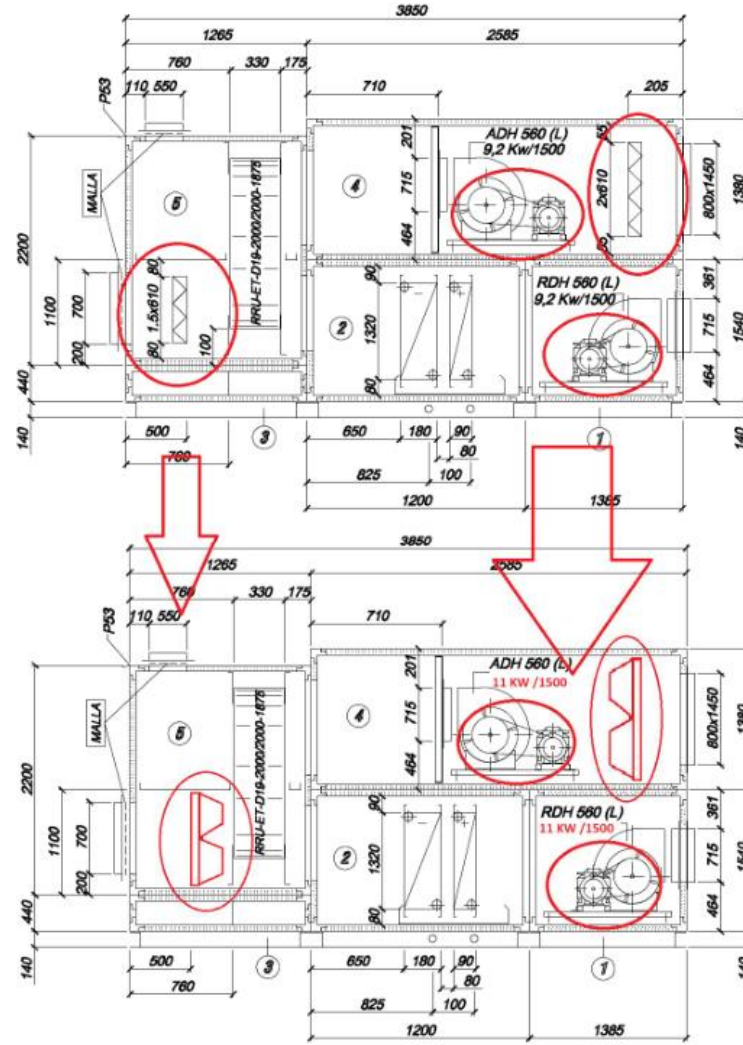
< 2 años de retorno de inversión

Mejoras y Retrofit

Calidad de Aire

- Limpieza e higienización de equipos
 - ✓ Esterilización
 - ✓ Tratamientos anti-corrosión

- Mejora de eficacia de filtrado
 - ✓ Lámparas UVC
 - ✓ Cambio de marcos de filtros
 - ✓ Ajuste de nuevas presiones



Mejora planteada

G4 → G4 + F9

Debido a la nueva pérdida de carga, es necesario aumentar la potencia si queremos mantener caudales nominales

$$P_1 = 9,2 + 9,2 \text{ kW}$$

$$P_2 = 11 \text{ kW} + 11 \text{ kW}$$

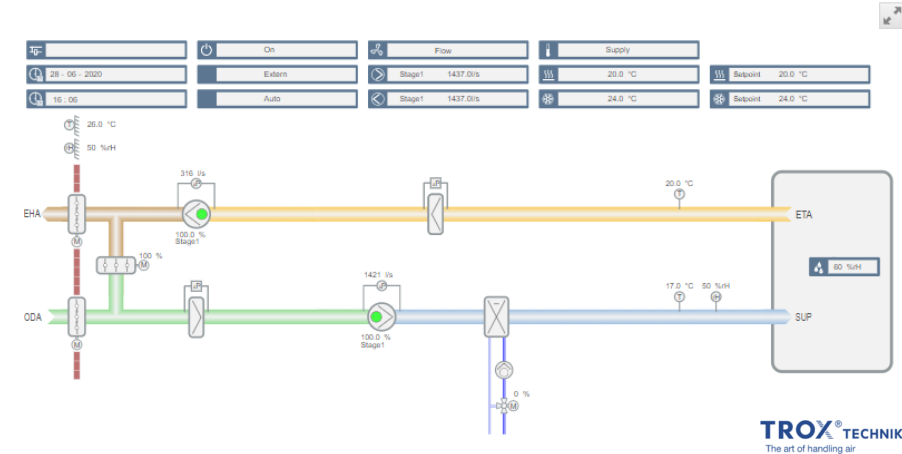
+ 20% consumo

Mejoras y Retrofit

Control

- **Instalación de sistema de control**
 - ✓ Mejor eficiencia
 - ✓ Control preciso
 - ✓ Ventilación por demanda (VAV)
 - ✓ Posibilidad de conexión remota
 - ✓ Telemantenimiento
 - ✓ Telegestión

- **Mejoras y ajuste**
 - ✓ Re-Commissioning





Para realizar su registro

Pulse aquí

Portal de Servicios Digitales myTROX



Diseño



Pedidos



Servicios



Formación

Mostrar servicios: Todo Diseño Pedidos Servicios Formación



TROX Academy ¿qué es?



Seminarios y otros eventos



Webinars nacionales e internacionales



Biblioteca de vídeos y documentación

CALIDAD DE AIRE INTERIOR



CRITERIOS DE CONFORT PARA GARANTIZAR UNA ÓPTIMA CALIDAD DE AIRE INTERIOR (IAQ). OPERACIÓN EN CRISIS SANITARIAS GLOBALES

- Importancia de la calidad de aire interior
- Ventilación
- Control de temperatura y humedad
- Filtración
- Operaciones recomendadas durante la crisis del COVID-19
- Distribución de aire efectiva. Simulación CFD

Webinar realizado el lunes 20 de Abril de 2020.
Esta es la documentación relativa y disponible para visualización/descarga:

- Presentación (formato pdf)
- Grabación webinar (mp4)

Otros documentos:

- Getting your place ready for COVID-19 (fuente: WHO)
- Regular and correct maintenance of ventilation systems (fuente EUROVENT)
- Guía de recomendaciones preventivas en calidad de aire interior (fuente FEDECAI)
- Prevención y control de la infección en el manejo de pacientes con COVID-19 (fuente: Ministerio de Sanidad)

PREGUNTAS

Servicio de Asistencia Técnica

Contamos con un departamento de colaboradores expertos en productos y sistemas de TROX que garantizan actuaciones ágiles y eficaces. Entre su amplio catálogo de soluciones, nuestro SAT le ofrece:

- Puestas en marcha
- Reparaciones
- Auditorías
- Actualizaciones de equipos
- Montaje de equipos en obra
- Mantenimiento

Contacto sat@trox.es



Peticiones de servicios y mantenimientos

TROX[®] TECHNIK

The art of handling air

for indoor life quality



Javier Aramburu
Director Técnico

Contacto: jaramburu@trox.es



Miguel Pérez
Responsable de SAT

Contacto: mperez@trox.es

