

Por:
Christopher García

EL TÉCNICO EMPÍRICO: CUANDO EL OFICIO SE HEREDA, PERO EL CONOCIMIENTO NO

Durante décadas, el sector MEP en México se sostuvo gracias a una figura clave: el técnico empírico. Aprendió en obra, resolvió problemas sobre la marcha y permitió que miles de proyectos se ejecutaran sin una formación formal. Sin embargo, el aumento de la complejidad técnica ha expuesto los límites de este modelo. Hoy, lo que antes fue una solución práctica se ha convertido en uno de los principales factores de riesgo para la calidad, la seguridad y la rentabilidad de las instalaciones.

En el imaginario del sector de instalaciones especiales, el técnico empírico suele ser visto con una mezcla de respeto y resignación. Respeto por la experiencia acumulada; resignación por la ausencia de fundamentos técnicos sólidos.

Durante muchos años, esta figura fue suficiente para sostener el crecimiento del mercado. Hoy, ese mismo modelo comienza a mostrar grietas profundas.

“Más del 90 % de los técnicos de aire acondicionado jamás estudió la carrera. Aprendieron viendo a otro, que a su vez tampoco estudió”, explica Sofanor Alarcón, ingeniero experto entrevistado, a propósito del tema.

Esta cadena de aprendizaje informal permitió reproducir el oficio, pero también heredó errores, malas prácticas y mitos técnicos que hoy resultan incompatibles con la tecnología actual.

Durante décadas, la construcción en México avanzó a un ritmo relativamente estable. Los sistemas eran más simples, las tolerancias más amplias y los errores, aunque costosos, rara vez eran críticos. En ese contexto, el técnico empírico resolvía.

“Antes el mercado era lento. Hoy crece a más del 20 % anual y la mano de obra decrece”, añade Alarcón.

La ecuación cambió. Los equipos actuales —inverter, controles electrónicos, sensores, VFD, sistemas de monitoreo— no perdonan

improvisaciones. Lo que antes se resolvía “a ojo” hoy exige cálculo, lectura de manuales, comprensión de interacción entre sistemas, electrónica.

El problema, en estricto sentido, no es la experiencia del técnico, sino la ausencia de base teórica que le permita adaptarse. El aprendizaje empírico tiene una limitación estructural: no distingue entre lo correcto y lo que simplemente funcionó alguna vez.

“La mayoría de los errores nunca es uno solo, sino la suma de varios pequeños errores”, resume sin rodeos el ingeniero Álvaro Araiza, director de Calentadores Nacionales.

Y en la entrevista repite una idea clave: muchos técnicos saben qué hacer, pero no por qué hacerlo. Eso genera una falsa confianza que se transmite de generación en generación.

Un ejemplo cotidiano: “Cuando cualquier ‘plomero’ coloca un boiler, piensa: ‘le pongo agua y gas y hace todo’. Pero no es así”.

Diámetros incorrectos, ventilaciones mal resueltas, reguladores mal seleccionados o pendientes mal calculadas no generan fallas inmediatas, pero sí problemas recurrentes, incomodidad del usuario y riesgos ocultos.

EL MITO DE “LOS FIERROS NO TIENEN LEY”

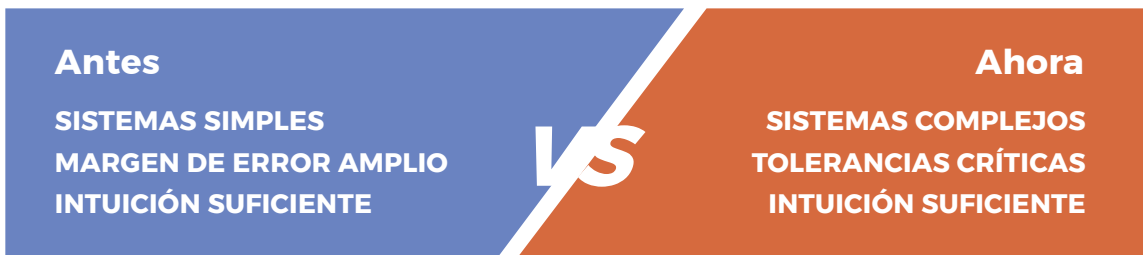
Uno de los conceptos más dañinos heredados por el modelo empírico es la idea de que los equipos fallan de manera inevitable. “Existe el mito de que ‘los fierros no tienen ley’. Pero no es cierto”.

Alarcón aporta un dato al respecto: “La probabilidad real de que falle un compresor es menor a 0.03 %. Sin embargo, en México se venden hasta cuatro veces más compresores que en Estados Unidos”.

“CÓMO SE FORMA EL TÉCNICO EMPÍRICO”



ANTES VS AHORA



La diferencia no está en la calidad del equipo, sino en la instalación, el arranque, la limpieza del sistema, la correcta evacuación de contaminantes y el respeto a las condiciones de operación.

Cuando el técnico no comprende estos principios, culpa al equipo. Pero la responsabilidad está en el proceso.

El problema del técnico empírico no se limita a la eficiencia; alcanza temas de seguridad.

El ingeniero Araiza comparte en entrevista casos documentados en los que una mala práctica puede tener consecuencias fatales: “En el tema de evacuación de gases de combustión, muchos instaladores no le dan la importancia debida”.

Con los nuevos calentadores instantáneos, explica, la cantidad de monóxido de carbono generado puede ser hasta 10 veces mayor que en modelos tradicionales de depósito. Sin un diseño correcto de ventilación, el riesgo es inmediato.

La falta de conocimiento no siempre se ve, porque muchas instalaciones quedan ocultas. “Son errores que quedan tras la pared o ahogados en las losas. Detectarlos implica romper, buscar y reparar”.

Aquí, la experiencia empírica no ayuda; incluso puede estorbar.

CUANDO LA EXPERIENCIA EMPÍRICA YA NO ALCANZA

Uno de los grandes problemas del modelo empírico es la falsa sensación de dominio técnico. En obra, muchos errores no se manifiestan de inmediato. Aparecen semanas o meses después, cuando ya no hay responsables claros y el costo de corregir se multiplica.

Ariza insiste: “Nunca es un solo error el que provoca la falla. Siempre es la suma de varios pequeños errores que se van acumulando”.

Y detalla con ejemplos técnicos reales, recurrentes en obra, que ilustran con precisión los límites del técnico empírico.

1. HIDROSANITARIA

EL ERROR QUE NO SE VE... HASTA QUE EL USUARIO SE BAÑA

Uno de los casos más comunes ocurre en vivienda vertical y hoteles: cambios bruscos de temperatura en regaderas o largos



tiempos de espera para que llegue el agua caliente. “La mayoría de las veces el problema no es el calentador. Es la instalación”.

Errores típicos:

- Diámetros de tubería mal calculados
- Hidroneumáticos sobredimensionados o mal configurados
- Reguladores de gas incorrectos
- Ventilaciones inexistentes o insuficientes

El técnico empírico suele asumir que “si sale agua, funciona”. Sin embargo, el sistema hidrosanitario es uno de los más complejos del edificio: “Debes equilibrar líquido, aire, pendientes y ventilaciones. Si no sabes por qué se hace cada cosa, el sistema nunca va a operar bien”.

Un error particularmente grave, y común, es la termofusión incorrecta en PPR. En múltiples casos documentados, una tubería de 1½” queda reducida internamente a ½” por mala técnica de fusión, provocando pérdidas severas de caudal.



A) HIDROSANITARIA

- Mostrar reducción interna (1½” → ½”)

B) CALENTADOR

- Flujo correcto de combustión vs sin ventilación



El problema no se detecta visualmente y obliga a romper muros y losas para encontrar el punto exacto del fallo.

2. CALENTADORES DE AGUA

CUANDO EL DESCONOCIMIENTO SE VUELVE PELIGROSO

La transición de boilers tradicionales a calentadores instantáneos de alta potencia ha expuesto de forma brutal las limitaciones del conocimiento empírico. “Los boilers actuales generan hasta 10 veces más monóxido de carbono que los modelos antiguos”.

Errores comunes:

- Instalar calentadores en áreas de servicio sin ventilación
- Eliminar componentes críticos sin entender su función
- Dimensionar incorrectamente ductos de extracción

Un ejemplo frecuente es retirar el “gorro” del calentador sin saber que su función es generar un efecto Venturi para extraer los

ERRORES EMPÍRICOS RECURRENTES

DISCIPLINA	ERROR TÍPICO	CONSECUENCIA
HVAC	NO HACER BARRIDO CON NITRÓGENO	COMPRESOR DAÑADO
ELÉCTRICO	TIERRA INCORRECTA	RIESGO DE INCENDIO
PLOMERÍA	MEZCLA DE MATERIALES	FUGAS



gases de combustión. “Quitan piezas sin saber para qué sirven. Ahí es donde empieza el riesgo”.

El error no solo genera fallas operativas; aquí significa riesgo directo para la vida de los usuarios.

3. HVAC

EL COMPRESOR NO FALLA SOLO

En HVAC, el técnico empírico suele culpar al equipo cuando ocurre una falla. No obstante, los datos son claros. “La probabilidad real de falla de un compresor es menor al 0.03 %”.

Entonces, ¿por qué se reemplazan tantos?

Errores técnicos recurrentes:

- Falta de barrido con nitrógeno después de la soldadura
- Contaminación del sistema por humedad y residuos
- Arranques sin verificar condiciones eléctricas
- Mal manejo de temperaturas y presiones

El resultado son tarjetas quemadas, compresores dañados y pérdidas de refrigerante que no son defectos de fábrica, sino consecuencias directas de una instalación incorrecta. El mito de “los fierros no tienen ley” es, en realidad, una forma de ocultar la falta de proceso.

4. ELÉCTRICO

CUANDO “SÍ PRENDE” NO SIGNIFICA QUE ESTÉ BIEN

En instalaciones eléctricas, el técnico empírico suele validar su trabajo con una prueba básica: que el sistema encienda. Pero esto deja ocultos problemas graves:

- Neutros mal conectados
- Falta de tierras físicas
- Armónicos no considerados
- Cables subdimensionados

Un ejemplo documentado en la entrevista con el ingeniero Araiza muestra bombas sumergibles instaladas acostadas, con todos los cables dentro del agua y el

neutro sin conectar correctamente. “Funciona... hasta que deja de hacerlo”.

Las consecuencias aparecen meses después: motores dañados, protecciones que no actúan, riesgo de incendio y equipos electrónicos destruidos.

5. MEZCLA DE MATERIALES EL ENEMIGO SILENCIOSO

Otro error típico del modelo empírico es la combinación arbitraria de materiales. Casos reales incluyen:

- PPR unido con CPVC
- PVC pegado con silicón
- Conexiones improvisadas sin criterio técnico

Estas soluciones “resuelven” en el momento, pero generan:

- fugas intermitentes
- deformaciones
- fallas estructurales del sistema

“Cada material tiene una razón de ser. Mezclarlos sin entender su comportamiento es una receta para el fracaso”.

6. PRODUCTIVIDAD

EL COSTO INVISIBLE DEL ERROR EMPÍRICO

Más allá de la falla técnica, estos errores tienen un impacto directo en el negocio. El entrevistado lo resume así: “Un técnico empírico trabaja apagando fuegos. No produce, corrige”.

Retrabajos, garantías, visitas no planeadas y desgaste del equipo reducen drásticamente la productividad.

Esto explica por qué:

- En Latinoamérica un técnico factura ~USD 30,000 al año
- En EE. UU., con procesos y certificaciones, factura hasta USD 400,000

**La diferencia no es el salario:
es la forma de trabajar.**

EL VERDADERO LÍMITE DEL TÉCNICO EMPÍRICO

Estos ejemplos muestran un patrón claro: el técnico empírico resuelve síntomas, no sistemas. Su experiencia sigue siendo valiosa, pero sin teoría, procesos y certificación, se vuelve insuficiente para la complejidad actual del sector MEP.

Como señala el experto: “La experiencia sin conocimiento hoy ya no alcanza”. Más allá de un juicio personal, este límite señala una realidad técnica.

Paradójicamente, el técnico empírico suele convertirse en una figura “indispensable” dentro de la empresa. No por su excelencia, sino por la dependencia del conocimiento no documentado. “Cuando la empresa no tiene procesos, el técnico sabe más que el jefe”.

Esta situación genera un riesgo operativo importante: la empresa depende de personas, no de sistemas. Si el técnico se va, se lleva consigo el conocimiento. Además de encarecer la operación, esta situación dificulta el crecimiento, la estandarización y la capacitación de nuevos perfiles.

IMPACTOS NEGATIVOS DEL CONOCIMIENTO EMPÍRICO

El técnico empírico suele trabajar de forma reactiva, resolviendo problemas, corrigiendo errores y repitiendo tareas. Esto se traduce en:

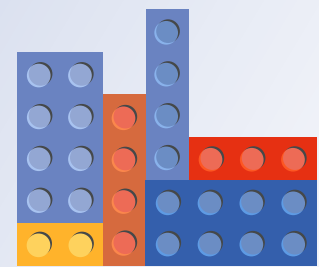
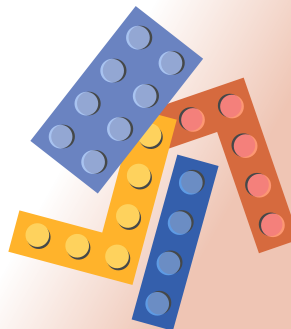
- ✗ Retrabajos
- ✗ Reclamos por garantías
- ✗ Tiempos muertos
- ✗ Desgaste prematuro del equipo
- ✗ Pérdida de confianza del cliente

TECNOLOGÍA: ALIADA MAL ENTENDIDA

Algunos argumentan que la tecnología compensará la falta de formación. Pero la charla con ambos expertos ofrece una visión más equilibrada: “Las nuevas tecnologías facilitan enormemente la ejecución, pero no reemplazan el conocimiento”.

Sistemas de prensado, herramientas digitales y soluciones prefabricadas reducen el margen de error, pero no eliminan la necesidad de entender el sistema.

TRABAJO REACTIVO VS TRABAJO ESTRUCTURADO



“Ahora haces una instalación en el 15 % del tiempo que antes, pero si no sabes qué estás haciendo, el error sigue ahí”.

La tecnología acelera tanto el acierto como el error. En manos empíricas, solo hace que el problema ocurra más rápido.

Pero dejemos algo claro: el técnico empírico no es el villano de esta historia. Ha sido una respuesta lógica a un sistema que nunca invirtió en educación técnica formal. No obstante, su límite ya es evidente.

“El mercado se volvió demasiado complejo para seguir aprendiendo solo viendo”.

Actualmente, la continuidad del sector MEP exige un nuevo perfil de técnicos con base teórica, capacidad de lectura técnica, comprensión sistémica y disposición a certificarse de manera continua.

Este artículo no plantea una ruptura con la experiencia, ni mucho menos la condena de la figura del técnico empírico, que ha permitido durante muchos años el crecimiento —con sus limitaciones— de los sectores de instalaciones especiales: sino su evolución.

La experiencia sigue siendo valiosa, pero necesita estructura, método y fundamento técnico.

Como resume el entrevistado: “O seguimos haciendo las cosas como siempre —y cada vez peor— o entendemos que hoy existe una mejor manera de hacerlo”.

En el siguiente artículo de esta serie analizaremos el impacto económico real de esta transición pendiente: cómo la escasez de técnicos calificados y el modelo empírico están afectando directamente la rentabilidad de las empresas MEP. ▀