

# Plataforma software digital innovadora para la transformación digital a laboratorio 4.0.

R. Benyon Puig<sup>(1)</sup>, J.A. Martín Martínez<sup>(2)</sup> y J.A. Garrido Antonio<sup>(3)</sup>

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA),  
Ctra. Ajalvir, km 4, 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)

(1) Centro de Metrología y Calibración

(2) Departamento de Calidad.

(3) Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

# Resumen

- Introducción - Origen
- Nuevo enfoque
- Hitos conseguidos
- Siguintes pasos
- Conclusiones



# Introducción

## Origen

En este proyecto, el INTA actuó también como **laboratorio piloto** para la **validación de datos y procedimientos** al contar con los **medios**, tanto **técnicos** como **humanos**, indispensables para el desarrollo de los trabajos de **calibración y caracterización de instrumentos de medida y medios isoterms**.

Se realizaron las pruebas obligatorias para la **evaluación de la consistencia** de los resultados obtenidos, **partiendo de datos reales** y comparando la sistemática aplicada en la actualidad con la **automatización de la evaluación y análisis de datos** implementado en la herramienta software.



v2.0  
**Automatización**



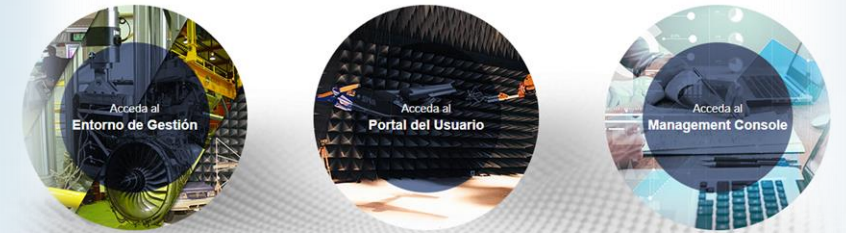
En noviembre de 2016 se comenzó a trabajar en una propuesta de una empresa española de desarrollo de software, en el marco del Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) cofinanciado por el fondo europeo de desarrollo regional (FEDER), con una duración de 24 meses, que culminó a finales de 2018

v1.0



# Transformación Digital: nuevo enfoque

**INTALab 4.0** tiene como objetivo resolver muchas de las problemáticas actuales de la actividad de laboratorios y centros de ensayo.



- **Obsolescencia tecnológica de las aplicaciones informáticas** de soporte a los diferentes ensayos y laboratorios.
- **Número elevado de aplicaciones informáticas independientes**, implementadas con diferentes arquitecturas lógicas
- **Datos dispersos y no compartidos** entre las aplicaciones, servicios o trámites.
- **Conocimiento** de los procedimientos y trámites **muy compartimentado**, carencia de una base de conocimientos global de los procesos de la institución.
- Gestión y gobernanza complicadas de la **Información Clasificada**.

# Transformación Digital: nuevo enfoque

Necesario **ampliar el actual software** de sistema de calibración y gestión de ensayos **para convertirlo en una plataforma tecnológica unificada** del INTA, que garantice la seguridad y los datos gestionados.



# Hitos conseguidos



- **Transformación digital** escalable y segura.
- **Oficina Técnica** que ha centralizado todas las operaciones con clientes, liberando un 30 % del tiempo de 9 jefes de laboratorio que pueden dedicarse a tareas de I+D+i
- Unir en **un solo alcance de acreditación**, la actividad de tres laboratorios en distintos emplazamientos, con una dirección técnica compartida.
- **Mitigando riesgos** por cambios de RT
- **Compartiendo personal técnico** bajo dependencia funcional, respetando dependencia orgánica y centros de coste.
- **Gestión integral avanzada de EEM.** (Calibración, ajustes, factores de corrección, controles, mantenimientos, criterios de aceptación y rechazo, históricos y sustituciones).



Ámbito Técnico / Technical Scope  
 Nº 16/LC10.007 Rev.200.1A  
 Pág. 1 de 66

**INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAECIAL  
 "ESTEBAN TERRADAS" (INTA)  
 Centro de Metrología y Calibración**

Dirección/Address: Ctra. Ajalvir, km. 4,5; 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)  
 Norma de referencia/Reference Standard: UNE-EN ISO/IEC 17025:2017  
 Acreditación/Accreditation nº: 16/LC10.007  
 Actividad/Activity: Calibraciones / Calibrations  
 Fecha de entrada en vigor/ Coming into effect: 01/06/1998

**ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN  
 SCHEDULE OF ACCREDITATION  
 (Rev./ Ed. 18 fecha/ date 03/12/2021)**

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:

	Código / Code
Ctra. Ajalvir, km. 4,5; 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)	A
Campus de la Marañosa. Edificio 9 Ctra. San Martín de la Vega, km. 10,400; 28330 San Martín de la Vega (Madrid)	B
Centro General Marvá. C/ Princesa, nº 38; 28008 Madrid	C
Calibraciones in situ	I

Calibraciones en las siguientes áreas/Calibrations in the following areas:

Caudal (Flow) .....	2
Densidad y Viscosidad (Density and Viscosity) .....	4
Dimensional (Dimensional) .....	4
Electricidad Alta Frecuencia (HF Electricity) .....	7
Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and Low Frequency Electricity) .....	15
Fuerza y Par (Force and Torque) .....	45
Masa (Mass) .....	48
Presión y Vacío (Pressure and Vacuum) .....	50
Temperatura y Humedad (Temperature and humidity) .....	53
Tiempo y Frecuencia (Time and Frequency) .....	61
Velocidad de Aire (Air Speed) .....	



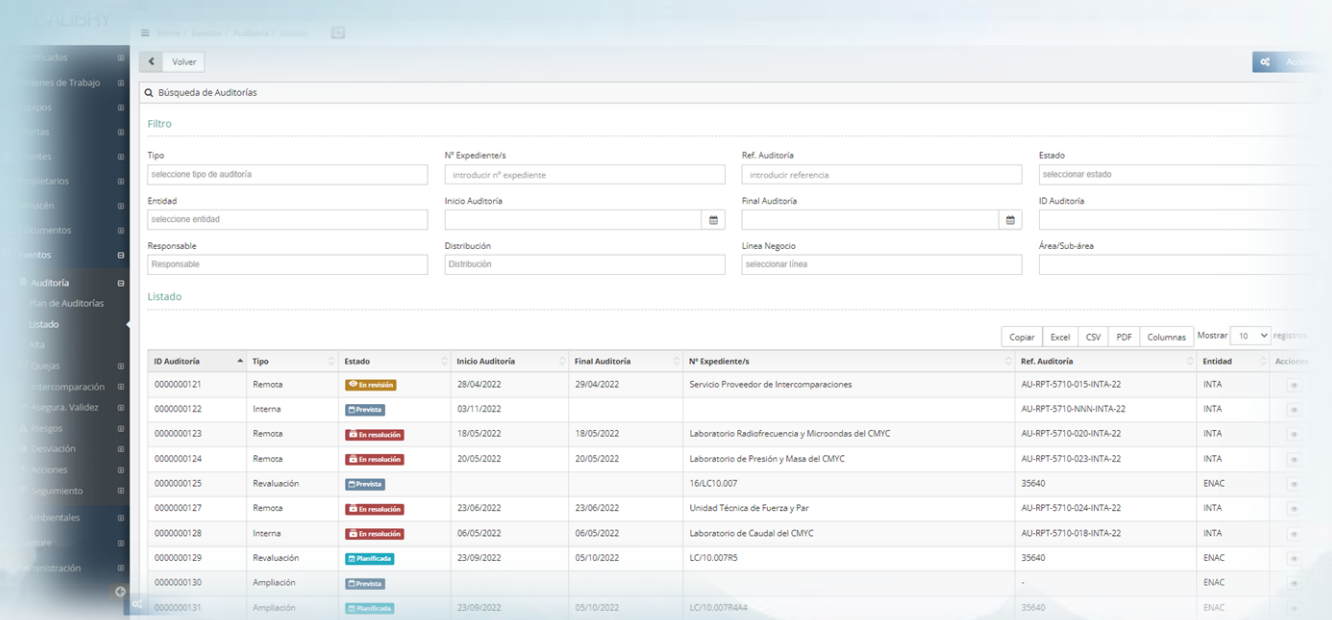
METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

01044933/412



# Hitos conseguidos (II)

- **Auditorías internas remotas** por parte del departamento de calidad con el personal incluso en su domicilio durante la pandemia de COVID-19.
- **Las auditorías internas remotas** han permitido solo involucrar al personal técnico el tiempo mínimo imprescindible, con un ahorro del 75 %.



- **Supervisión remota** por parte de un responsable técnico, nos ha permitido el uso de personal menos cualificado en las calibraciones in situ con intervención en tiempo real y la calibración remota de medios isoterms.
- **Gestión integral del registro y monitorización en tiempo real, de las condiciones ambientales** de los laboratorios y salas limpias del INTA. Integración en las órdenes de trabajo de los técnicos y calibración automática de los sensores por lotes.

# Hitos conseguidos (III)

Estado	Localización	Destino	Cliente	ID Item	Marca	Modelo	Nº serie	Descripción	Estado Equipo	Nº Oferta	Nº Orden de Trabajo	ID Entrada	F. Entrada	F. Periclitación
En Calibración	Edificio D9. Laboratorio de Dimensional			IT-00008565	EVEC	40 mm	137246	Anillo patrón diámetro 40 mm	En Calibración	22-0874	0002203483	4893	21/09/2022	
En Calibración	Edificio D9. Laboratorio de Dimensional			IT-00008566	HALLE	A3	1293715	Patrón de Rugosidad	En Calibración	22-0876	0002203484	4894	21/09/2022	
En Calibración	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad		4880 CENTRO ESPACIAL INTA-TORREJÓN	IT-00008551	T&D CORPORATION	TR-72U	12008F87	Termohigrómetro data logger	Recepcionado	22-0744	0002203487	4895	21/09/2022	
En Entrada	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad	7610 ÁREA DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE	IT-00008558	TC	TIPO T	01	Termopar tipo T	Recepcionado	22-0877	0002203488	4896	21/09/2022	
En Entrada	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad	7610 ÁREA DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE	IT-00008559	TC	TIPO T	02	Termopar tipo T	Recepcionado	22-0877	0002203489	4896	21/09/2022	
En Entrada	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad	7610 ÁREA DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE	IT-00008560	TC	TIPO T	03	Termopar tipo T	Recepcionado	22-0877	0002203490	4896	21/09/2022	
En Entrada	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad	7610 ÁREA DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE	IT-00008561	TC	TIPO T	04	Termopar tipo T	Recepcionado	22-0877	0002203491	4896	21/09/2022	
En Entrada	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Lab Temperatura y Humedad	7610 ÁREA DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE	IT-00008562	TC	TIPO T	05	Termopar tipo T	Recepcionado	22-0877	0002203492	4896	21/09/2022	
En Calibración	Edificio B-15. Lab de Mediciones			IT-00000401	FLUKE	5720A	9170204		Recepcionado	22-0074	0002203496	4897	22/09/2022	
En Calibración	Edificio B-15. Almacén	Edificio B-15. Laboratorio de Pesado		IT-00000871	METTLER TOLEDO	E3	8210758005	PESAS	Recepcionado	22-0886	0002203487	4886	22/09/2022	

- **Unificación en una sola plataforma TIC una solución integral**, liberando servidores y licencias de cuatro aplicaciones, algunas fuera de soporte
- **Incluir en una sola solución, todos los aspectos de distintas normativas**, como ISO 17025, ISO 17043.
- **Unificar toda la logística** de recepción, traslado y entrega y equipos entre cuatro almacenes, cinco sedes y 9 laboratorios.

- **Protección del *know-how***, y **minimización de dependencia de personal técnico senior** al disponer de todos los cálculos y procesos automatizados residentes y controlados en la aplicación.
- **La automatización de procedimientos** nos permite unificar criterios y sistemáticas en los distintos laboratorios, reducir tiempos de ejecución, minimizar errores y costes.

Tipo Ajuste	Valor de referencia	Unidad	Corrección respecto a la norma	Valor del instrumento	Unidad	Incertidumbre	Unidad	Tipo de origen	Tipo	Acciones
07-90	0.01	°C	-2.7e-7	25.5995562	°C	0.001	°C	Calibración	FC	
07-90	231.928	°C	-0.03903428	48.37541302	°C	0.003	°C	Calibración	FC	
07-90	419.527	°C	-0.07754689	65.6539349	°C	0.0049	°C	Calibración	FC	
07-90	660.323	°C	-0.12872337	86.27862122	°C	0.011	°C	Calibración	FC	
07-90	0.01	°C	-2.7e-7	25.59953562	°C	0.001	°C	Calibración	FC	
07-90	231.928	°C	-0.03899482	48.37537926	°C	0.003	°C	Calibración	FC	
07-90	419.527	°C	-0.07754681	65.65340647	°C	0.0049	°C	Calibración	FC	
07-90	660.323	°C	-0.12872338	86.27862444	°C	0.011	°C	Calibración	FC	
07-90	0.01	°C	-2.7e-7	25.59955562	°C	0.001	°C	Calibración	FC	
07-90	231.928	°C	-0.03841487	48.37541521	°C	0.003	°C	Calibración	FC	




Nº Certificada	Márgenes	Variable	Margen inferior	Margen superior	Unidad	Valor	FC	FC	FC	FC	FC
00000001		Temperatura	0.00000000	0.00000000	°C	25.5995562	FC	FC	FC	FC	FC
00000002		Temperatura	0.00000000	0.00000000	°C	25.59953562	FC	FC	FC	FC	FC

# Conclusiones

- Se ha presentado la **evolución de la transformación digital** del Centro de Metrología y Calibración (CMYC) del INTA, comenzando con un **proyecto de desarrollo de software** con una **empresa nacional** dentro del marco del **CDTI** cofinanciado con fondos **FEDER** y su **implantación en el CMYC** y el proyecto de **plataforma software digital INTALab 4.0**, partiendo de una nueva evolución que se apoya en la versión actual de la herramienta.
- Se ha presentado el **nuevo enfoque** del CMYC tras la optimización de su **organización** y las acciones tomadas para **mitigar los principales riesgos** identificados de forma realista y asumible para **funcionar de hecho como un solo laboratorio** de cara al cliente, mediante la **homogeneización y simplificación** de los procesos **optimizando el uso de los recursos**.
- La plataforma ha permitido **potenciar las sinergias** entre los distintos laboratorios de calibración y ensayo, maximizando el uso de los recursos, compartiendo servicios comunes y reduciendo costes operativos.
- Se dispone ya de la **base tecnológica necesaria** que permite plantear el **desarrollo de nuevos servicios**.

# Transformación Digital

Se buscan hombres para viaje peligroso. Sueldo escaso. Frío extremo. Largos meses de completa oscuridad. Peligro constante. No se asegura el regreso. Honor y reconocimiento en caso de éxito".



Harrison. No. 34 Baker st.  
EDWARD HUGHES, 41 Fish st.  
**MEN WANTED**  
for hazardous journey, small wages, bitter cold, long months of complete darkness, constant danger. Safe return doubtful, honor and recognition in event of success.  
Ernest Shackleton 4 Burlington st.  
MEN — Neat-appearing young men of pleasing personality, between ages of

Fuente: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/shackleton-probably-never-took-out-an-ad-seeking-men-for-a-hazardous-journey-5552379>



Fuente: <https://blog.holaluz.com/pionerxs-ernest-shackleton-el-explorador/>

- Aunque el anuncio en el Times londinense atribuido al capitán **Ernest Shackleton** es considerado una leyenda urbana, **si refleja el espíritu de la transformación digital.... Os lo puedo asegurar**

**Gracias por  
su atención**