



expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO



expofuego

CHILE 2023

La importancia de las pruebas integradas de sistemas de protección contra incendios y seguridad humana

Ing. Andres Mayobre Silva, CFPS

Ing. Andres Mayobre Silva, CFPS



IFSC

INTERNATIONAL FIRE
SAFETY CONSULTING



- Gerente de IFSC para el Cono Sur
- Ingeniero Civil perfil Hidráulico-Ambiental (Universidad de la República)
- Certificado como Especialista en Protección Contra Incendios por la NFPA (CFPS)
- Miembro de la directiva de la Asociación de Ingenieros del Uruguay (AIU)
- Secretario en la Asociación Uruguaya de Protección Contra Incendios (AUPCI)
- Miembro de NFPA y de SFPE
- Cursos de especialización en la normativa NFPA
- Instructor de cursos especializados en PCI en Latinoamérica, Centroamérica y el Caribe, a través del *Fire Protection Institute* (FPI) y de la Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI)
- Más de 14 años de experiencia trabajando en proyectos de PCI en Latinoamérica, Centroamérica y el Caribe



IFSC

INTERNATIONAL FIRE
SAFETY CONSULTING



ams@ifsc.us



+598 097 214 616



www.linkedin.com/in/andres-mayobre-b627a45b

Comisionamiento
(*Commissioning*)



Prueba Integrada
(*Integrated Test*)



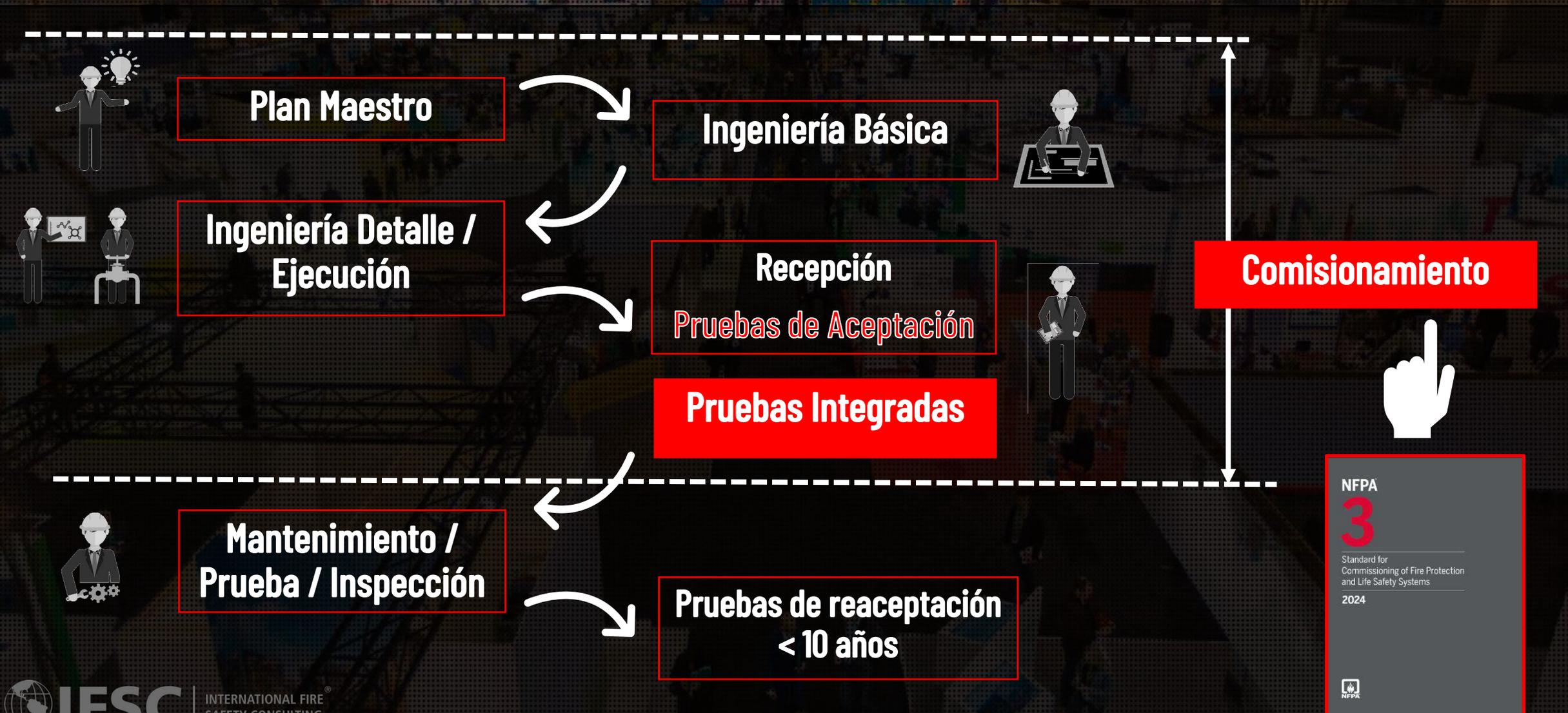
Prueba de Aceptación
(*Acceptance Test*)



GESTIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



GESTIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



CONCEPTOS DIFERENTES

Prueba de Aceptación (*Acceptance Test*)

Confirmación del funcionamiento del sistema individual de que se realiza su función prevista.

Prueba Integrada (*Integrated Test*)

Confirmación del funcionamiento, la interacción y coordinación de múltiples sistemas individual interconectados, de que realizan su función prevista.

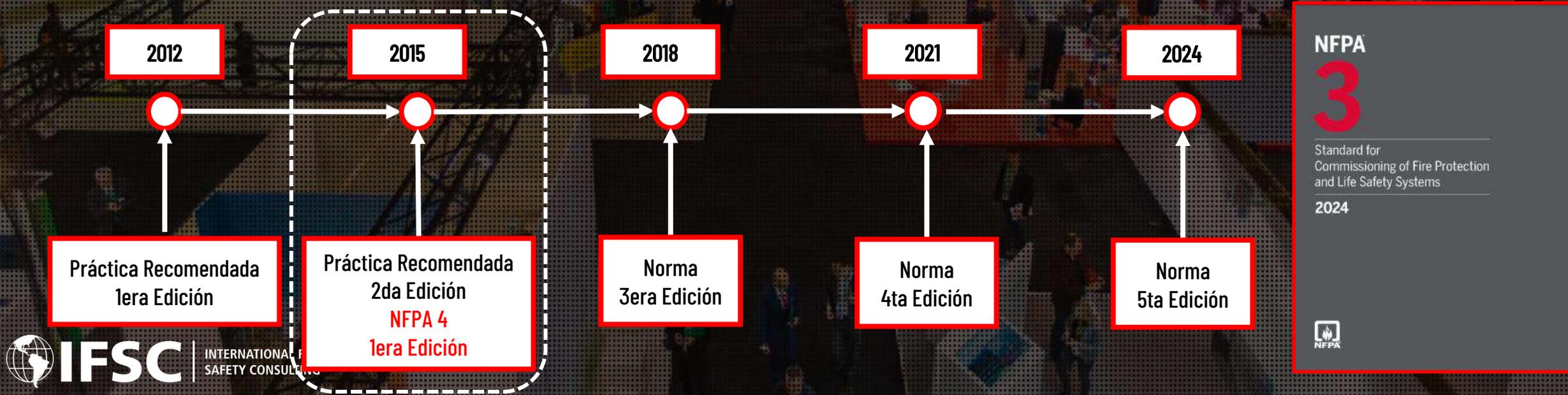
Comisionamiento (*Commissioning*)

Confirmación documentada de que el **sistema integral de la instalación** funciona de acuerdo con los criterios de diseño previstos, cumple con la necesidades del Propietario y las leyes aplicables al proyecto.

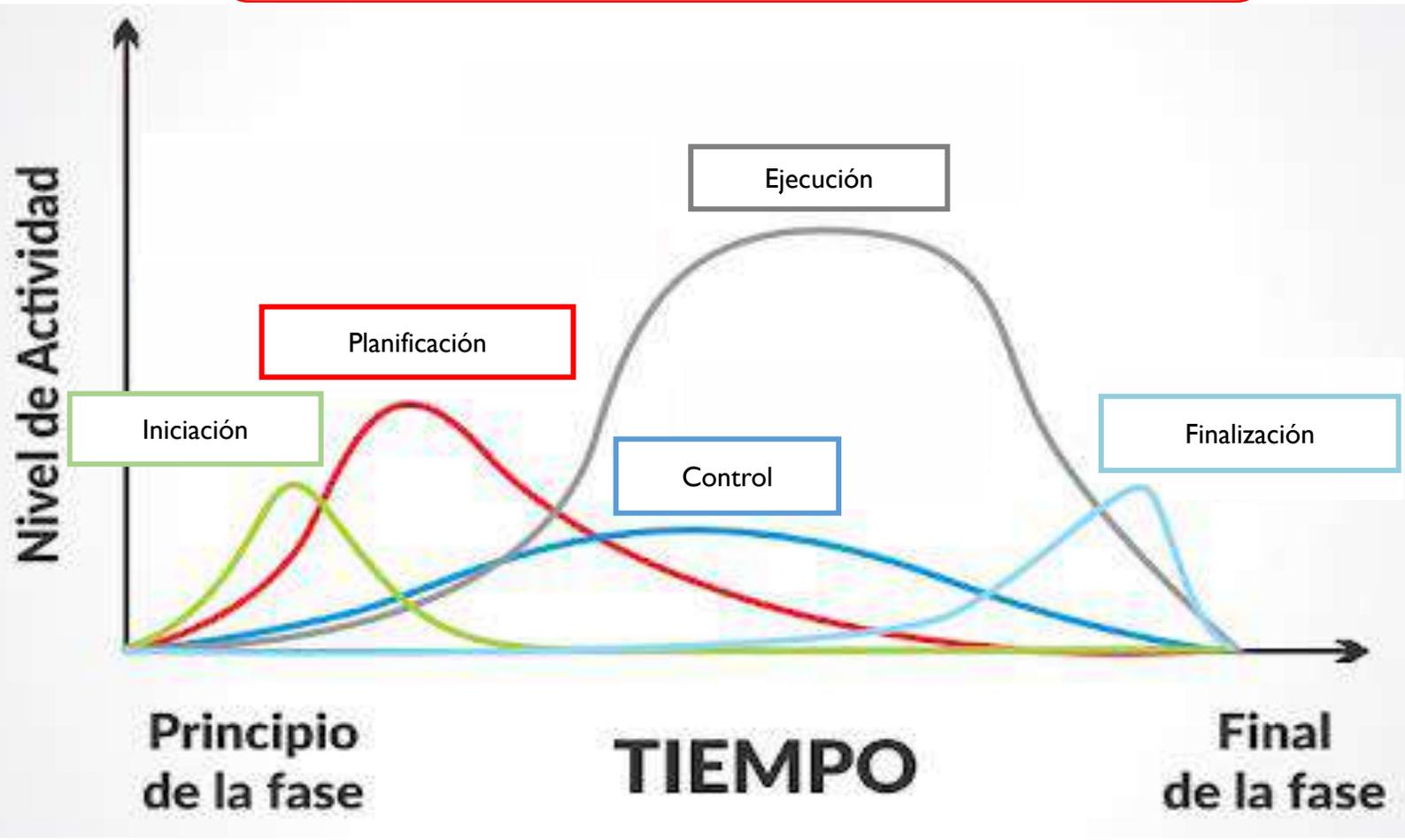
COMISIONAMIENTO (Cx)

- ❑ Proceso sistemático que provee confirmación documentada relativa al funcionamiento de los sistemas de PCI y SH.
- ❑ Desde el inicio del proyecto y hasta la ocupación » Similar al Control de Calidad

ACTUALMENTE NO ES REQUERIDO EN NINGÚN SISTEMA O INSTALACIÓN



CONCEPTO DE PROJECT MANAGMENT INSTITUTE GERENCIA DE PROYECTOS



NFPA

1

e | 2024

NFPA

101

e | 2024

NFPA

5000

9.11.4 Pruebas del Sistema Integrado de Protección Contra Incendios y Seguridad Humana.

9.11.4.1 Pruebas básicas.

Cuando lo requieran los Capítulos **11** a **43**, las instalaciones que involucren dos o más sistemas integrados de protección contra incendios o de seguridad humana se deben probar para verificar la operación y el funcionamiento adecuados de dichos sistemas de acuerdo con **9.11.4.1.1** y **9.11.4.1.2**.

9.11.4.1.1

Cuando se ensaye un sistema de protección contra incendios o de seguridad humana, se deberá verificar la respuesta de los sistemas integrados de protección contra incendios y de seguridad humana.

9.11.4.1.2

Después de la reparación o reemplazo del equipo, las nuevas pruebas requeridas de los sistemas integrados se limitarán a verificar la respuesta de las funciones de protección contra incendios o de seguridad humana iniciadas por el equipo reparado o reemplazado.

9.11.4.2* Pruebas NFPA 4.

Cuando lo requiera **9.3.5** o los Capítulos **11** a **43**, los siguientes sistemas integrados de protección contra incendios y seguridad humana se deben probar de acuerdo con **9.11.4.1** y **9.11.4.2.1** a **9.11.4.2.2**:

- (1) Sistemas integrados de protección contra incendios y seguridad humana en edificios de gran altura.
- (2) Sistemas integrados de protección contra incendios y seguridad humana que incluyen un sistema de control de humo.

9.11.4.2.1

Para edificios nuevos, se deben realizar pruebas integradas de acuerdo con NFPA 4 antes de la emisión de un certificado de ocupación.

9.11.4.2.2

Para edificios existentes, las pruebas integradas de acuerdo con NFPA 4 se deben realizar a intervalos que no excedan los 10 años, a menos que se especifique lo contrario en un plan de prueba de sistema integrado preparado de acuerdo con NFPA 4.

SON REQUERIDAS

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

 RESIDENCIAL

 NFPA 101: Capítulo 24



**VIVIENDA UNI - BI FAMILIAR
NO SON REQUERIDAS**

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

- Suministrar un protocolo para las pruebas, verificando que los sistemas integrados de protección contra incendios y seguridad humana funcionan según lo previsto.
- Verificar y documentar la operación y función de todos los sistemas interconectados:
 - ✓ Desempeño que cumpla con los códigos y normas aplicables
 - ✓ Secuencia de operación
 - ✓ Desempeño que cumpla con las instrucciones publicadas de los fabricantes
 - ✓ Exactitud de los documentos de registro

NFPA

4

Standard for
Integrated Fire Protection and
Life Safety System Testing

2024



NO ES PRESCRIPTIVO

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Las PI buscan:

- ✓ Verificar la performance de integración de sistemas de PCI y SH de acuerdo a los códigos aplicables y performance indicada por fabricante.
- ✓ Proporcionar los protocolos para la correcta documentación de las pruebas integradas.
- ✓ Verificar la secuencia de operación.



MATRIZ CAUSA - EFECTO



	Activar la alarma de evacuación del piso (s)	Activar señal de supervisión	Activar señal de problemas	Imprimir la señal	Activar señal en anunciador remoto	Transmitir la señal de alarma a la estación central (4)	Liberar puertas de humo con retención magnética (si existe)	Iniciar el llamado del elevador (5)	Apegar las manejadoras de aire afectadas
Pulsadores manuales de alarma contra incendios	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de área	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de ducto	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	✓
Detectores de humo en dispositivos de retención de puerta	(1)	✓	✓	✓	✓		✓	(1)	
Alarmas de humo para habitaciones de huéspedes	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el cuarto de máquinas de elevador	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el lobby del ascensor	(1)	✓	✓	✓	✓			✓	
Detectores de calor (2)			✓	✓	✓				
Detector de Flujo de rociadores	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interruptores de supervisión de rociadores		✓	✓	✓	✓				

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

MATRIZ CAUSA - EFECTO

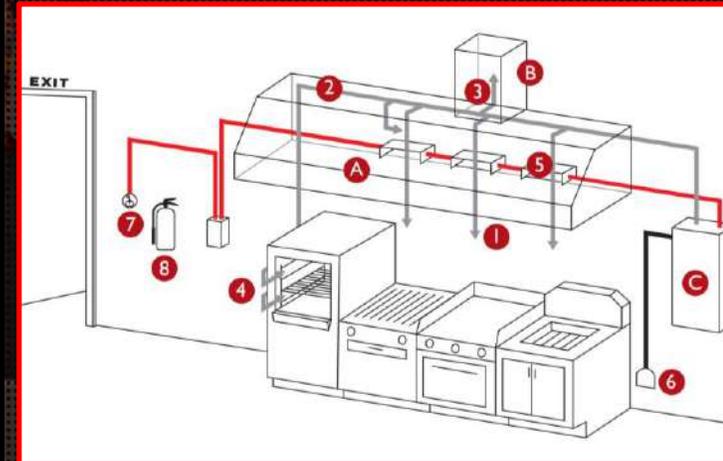
	Activar la alarma de evacuación del piso (3)	Activar señal de supervisión	Activar señal de problemas	Impedir la señal	Activar señal en evacuación remoto	Transmitir la señal de alarma a la estación central (4)	Liberar perillas de humo con retención magnética (5 constante)	Iniciar el rellamado del elevador (5)	Apegar las manijaciones de aire afectados
Pulsadores manuales de alarma contra incendios	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de área	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de ducto	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	✓
Detectores de humo en dispositivos de retención de puerta	(1)	✓	✓	✓	✓		✓	(1)	
Alarmas de humo para habitaciones de huéspedes	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el cuarto de máquinas de elevador	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el lobby del ascensor	(1)	✓	✓	✓	✓			✓	
Detectores de calor (2)			✓	✓	✓				
Detector de flujo de rociadores	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interruptores de supervisión de rociadores		✓	✓	✓	✓				



Video cortesía IFSC



Foto Cortesía IFSC



- ✓ Inicio del sistema de notificación y alarma de incendio
- ✓ Cierre de la válvula de suministro de gas
- ✓ Descarga del sistema de extinción

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

MATRIZ CAUSA - EFECTO

	Activar la alarma de evacuación del piso (3)	Activar señal de supervisión	Activar señal de problemas	Imprimir la señal	Activar señal en evacuación remoto	Transmitir la señal de alarma a la estación central (4)	Liberar perillas de humo con retención magnética (5 contacto)	Iniciar el reclamo de elevador (5)	Apagar las maniobras de aire afectados
Pulsadores manuales de alarma contra incendios	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de área	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detector de humo de ducto	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	✓
Detectores de humo en dispositivos de retención de puerta	(1)	✓	✓	✓	✓		✓	(1)	
Alarmas de humo para habitaciones de huéspedes	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el cuarto de máquinas de elevador	(1)	✓	✓	✓	✓			(1)	
Detectores de humo en el lobby del ascensor	(1)	✓	✓	✓	✓			✓	
Detectores de calor (2)			✓	✓	✓				
Detector de Flujo de rociadores	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interruptores de supervisión de rociadores		✓	✓	✓	✓				

- ✓ Inicio del sistema de notificación y alarma de incendio
- ✓ Re llamado de Elevadores
- ✓ Presurización de escaleras
- ✓ Apagado de HVAC



Video cortesía IFSC



SISTEMAS INTEGRADOS



PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx) / PROCEDIMIENTO

1

Identificar los Requerimientos de la Prueba

2

Establecer los integrantes del Equipo de ISTx

3

Crear el Plan de Prueba (*Test Plan*)

4

Identificar los Métodos de Pruebas y Evaluación de Riesgos

5

Frecuencia de la Prueba Integrada

6

Establecer Plan para la Documentación

EQUIPO DE PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Equipo conformado como mínimo por:

Propietario y su personal técnico/operativo

Responsable de que se hagan las pruebas integradas

Agente de prueba integrada (ITa en ingles)



Experiencia y conocimientos de diseño e interconexión entre sistemas. Tiene la responsabilidad de documentar, coordinar y asegurar la implementación de la prueba integrada.

Personal de instalación de los sistemas individuales

EQUIPO DE PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

**Agente de prueba integrada
(ITa en ingles)**

**Puede ser el Profesional de
Diseño Registrados (RDP)**

**Propietario y su personal
técnico/operativo**

**Responsable de seleccionar
el equipo de ISTx**

Contratista General

**Puede ser también el Gerente
de Construcción (CM)**

**Contratista de los Sistemas
de PCI y SH**

**Puede incluir al representante
del fabricante**

**Autoridad Competente con
Jurisdicción**

**Puede ser la compañía de
seguros**

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Escenarios de las pruebas



Presencia de humo



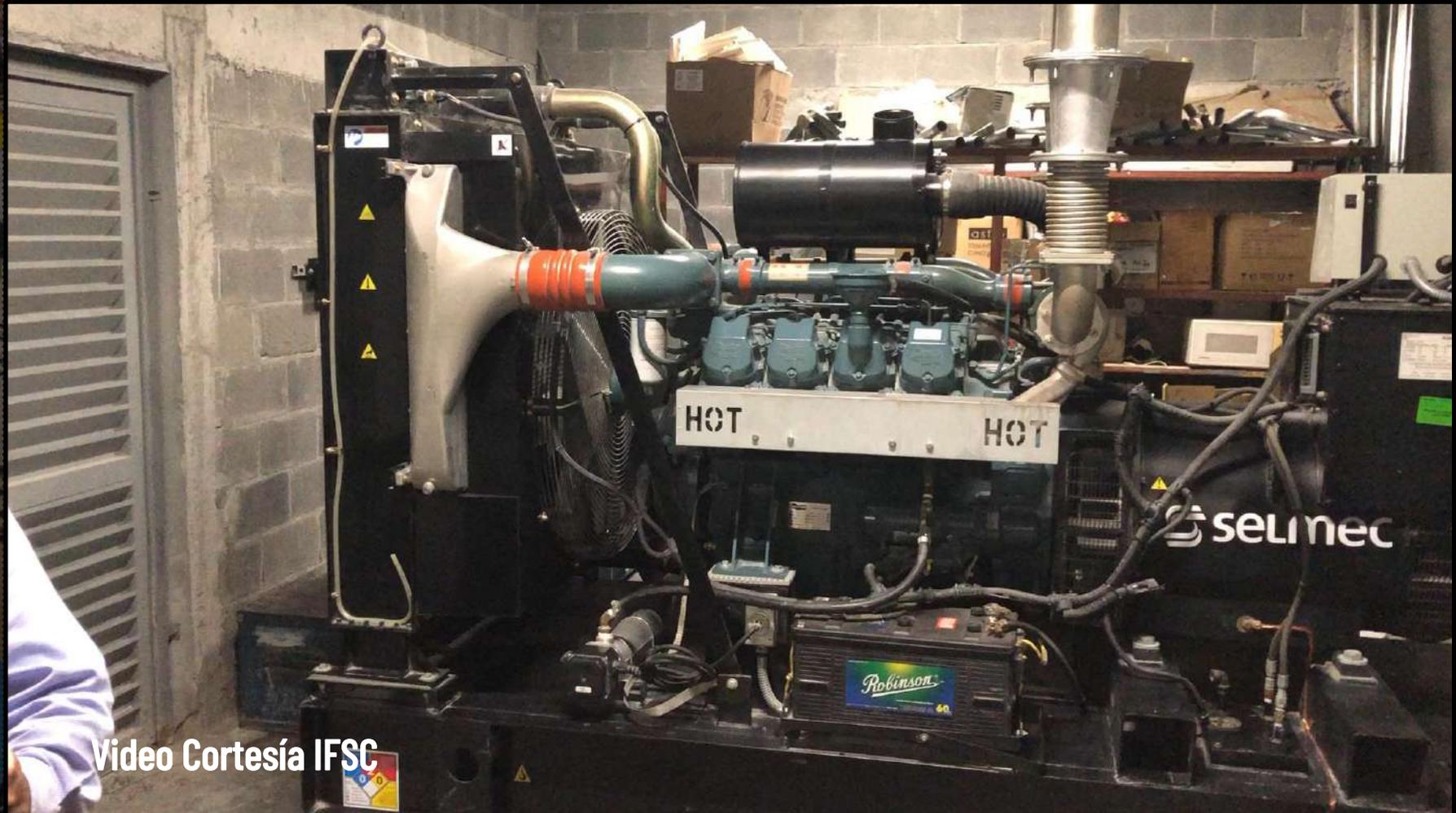
Flujo de agua



Perdida de energía

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Perdida de Energía



Video Cortesía IFSC

PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Perdida de Energía



PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Frecuencia de las Pruebas Integradas :

- antes de la apertura,
- a intervalos < 10 años o
- a < 5 años de que la norma sea adoptada.



PRUEBAS INTEGRADAS (ISTx)

Documentación:

PLAN DE PRUEBAS (*Test Plan*)

MATRIZ CAUSA – EFECTO (*Input / Output Matrix*)

INFORME DE PRUEBA (*Test Report*)

REGISTRO DE HALLAZGOS Y RESOLUCIONES (*Issue Log*)

INFORME DE ACCIONES CORRECTIVAS (*Correction Action Report*)

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN / PRUEBAS INTEGRADAS

- Prueba de Aceptación (*Acceptance Test*)

Prueba en un sistema individual para verificar su cumplimiento con los documentos de diseño aprobados y para verificar su instalación de acuerdo con las normas aplicables.

- Prueba Integrada (*Integrated Test*)

Prueba llevada a cabo en los sistemas de PCI y SH con el fin de confirmar su funcionamiento, interacción y que desempeño de su función prevista.

- Prueba Pre-Funcional (*Pre-Functional Test*)

Prueba llevada a cabo antes de las pruebas de aceptación con el fin de confirmar el cumplimiento de los requisitos aplicables.

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

✓ Confirmar que se cumplen las condiciones normativas de:

- diseño del sistema
- instalación del sistema
- que el trabajo se completó correctamente

✓ La prueba de aceptación forma una línea base para la comparación de las pruebas posteriores (NFPA 25)



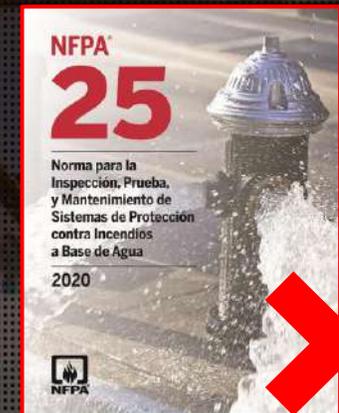
APROBACIÓN DEL SISTEMA

=

ACEPTACIÓN OPERATIVA

+

ACEPTACIÓN DOCUMENTAL



PRUEBAS DE ACEPTACIÓN / PRUEBAS INTEGRADAS

- ✓ Es diferente que la IPM de un sistema CI (se realiza después).
- ✓ No revisa que el diseño está bien hecho (se realiza antes).
- ✓ Lo debe efectuar alguien independiente al instalador.
- ✓ Lo debería efectuar el diseñador.
- ✓ Es recomendable realizar inspecciones durante la instalación.
- ✓ Revisar los planos "Como Construido" (*As-Build*).
- ✓ Comparar resultados con los cálculos hidráulicos.



INSPECCIÓN REMOTA POR VIDEO (RVI)

NFPA

915

Standard for
Remote Inspections and Tests

2024



GUIDANCE FOR REMOTE VIDEO INSPECTION (RVI)

AS COMMUNITIES DEAL WITH the escalating impact of COVID-19, jurisdictions are determining how to continue critical building, life, and electrical safety functions while personnel are deployed elsewhere, buildings are closed, or access to buildings is limited to reduce virus spread. The National Fire Protection Association® (NFPA®) is offering guidance on remote video inspection (RVI), which could be an alternative to physical inspection. This information was adapted from Conducting Remote Video Inspections, a white paper developed by the Building Code Development Committee (BCDC) of NFPA. The BCDC was not a Technical Committee within the NFPA standards development process. The content, opinions, and conclusions in the report are solely those of the authors and do not necessarily represent the views of the NFPA or any of its Technical Committees. With social distancing requirements now in place, this type of inspection may be able to accomplish critical and emergency permit work that is still underway.

A remote video inspection is an inspection of a building or building component that uses video technology to allow parties to be remote from each other while the inspection is being performed. These inspections are typically associated within a jurisdiction's permitting process and would need to be approved by the authority having jurisdiction (AHJ). It is important to note that RVI is not intended to be less complete than an on-site inspection. Rather, RVI should be employed to achieve the same (or enhanced) results as an on-site inspection.

For those interested in using RVI, it is recommended that the following minimum considerations be observed. While RVI could be considered for recorded video, photographs, or other media types, the considerations below are generally provided for live video use.

SET CLEAR EXPECTATIONS

As RVI is new to many, it is important to clarify and communicate four important items.

1. Identify the types of inspections that RVI can address. Not all inspections lend themselves well to a remote environment. Consider carefully the types you may choose to utilize.
2. Determine if it is safe to use RVI based on time of day/weather/job site/safety considerations. These important questions will need to be addressed on a case-by-case basis.
3. Consider the administrative provisions for an RVI. How would an RVI request be made and received? Is there a special application? How will permit fees be addressed? What other administrative items need to be considered? Once finalized it is recommended that these provisions be made publicly available.
4. Establish what a successful RVI looks like. Crafting examples of successful RVI will establish a benchmark for success.

IT'S A BIG WORLD. LET'S PROTECT IT TOGETHER.®

Recommended Practices for Remote Virtual Inspections (RVI)



INSPECCIÓN REMOTA POR VIDEO (RVI)





expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO