



INSTALACIONES CONFIABLES



INSTALACIONES CONFIABLES

Se puede definir la confiabilidad como la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista.

La confiabilidad se define como la probabilidad de que un producto realizará su función prevista sin incidentes (calidad) por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas (temporalidad).

Cuando se habla de instalaciones confiables y en particular de las instalaciones contra incendio, se espera que de ser requerido su funcionamiento, tendrá un desempeño apropiado, eficaz y eficiente.

Como punto de partida, tampoco cabe duda que ajustar el diseño a normas reconocidas y probadas, de alguna manera garantiza, que las instalaciones contra incendio sean confiables.



El análisis de la confiabilidad de un producto o sistema incluye muchos tipos de exámenes para determinar cuan confiable es el producto o sistema, que pretende analizarse.

Frente a esto, una instalación de rociadores no sería de fácil verificación. Nadie estaría de acuerdo en incendiar un uso para verificar si el sistema contra incendio adoptado es operativo, acorde a lo que debe ser y se muestra confiable.

No es el caso de otros sistemas activos cuya verificación y eficacia es de relativa facilidad de comprobación (CO_2) o de sistemas que cuentan con patente del fabricante (módulos de polvo) o que deben ser previamente homologados (water mist).

Por lo tanto, el nivel de riesgo es función inversa del grado de posibilidad de evaluación, mediante prueba y error, de que el sistema sea confiable y cuanto más dificultosa sea esa posibilidad, mayores deberán ser los mecanismos para asegurar la confiabilidad.



Frente a esta situación, ¿Es posible contar con sistemas contra incendios confiables, independiente de su posibilidad de evaluación?

¿Hay procedimientos, métodos o prácticas para alcanzar una confiabilidad aceptable?

La respuesta es si, y que se cuenta con una serie de procedimientos, requerimientos y controles, aunque de manera indirecta, nos permiten contar con un sistema confiable y que nos otorgue una real sensación de seguridad.

La palabra clave es: “CONTROL”.

Su aplicación continua y permanente, permitirá alcanzar la confiabilidad buscada y la confianza en el sistema.

Los niveles de control, dependerán del grado de incertidumbre que posea el sistema.



El problema reside que, en la mayoría de los casos, la palabra control es por muchos entendida como, o equivalente a la de “ensayo”

Ensayo significa evaluar si el sistema funciona acorde a lo prescripto. Y si está mal prescripto, que ensayamos? Lo mal que está?

Por otra parte, ensayo significa que la cosa está realizada y si está mal prescripta y concretada, estamos en problemas.

Podemos ensayar en un sistema de rociadores, la red, las pérdidas, la circulación, la apertura de válvulas, las alarmas, el caudal y presión de bombas, etc.? Esto no certifica que el desempeño del sistema sea eficaz en caso de siniestro.

O sea, cuando hablamos de **ensayo** no estamos hablando **del pleno control**, es al revés, cuando hablamos de **control** estamos hablando incluso de ensayos.



Por la palabra “control” se entiende como “aquellos procesos o procedimientos cuyo objetivo es la de **comprobar** si lo **concebido y/o realizado**, está acorde a lo requerido o lo que debe ser”.

El control debe estar presente desde la concepción, la concreción y durante toda la vida útil, para garantizar su desempeño y operatividad.

El control se presenta en todas las etapas.

Las etapas no son reemplazables o intercambiables.

Las distintas etapas están vinculadas entre sí.

Veamos por lo tanto los **controles** a implementar en cada etapa, a los efectos reducir las incertidumbres.



Control durante la concepción

Como se establece que el sistema tiene el desempeño requerido?

En los sistemas de rociadores ensayos a escala 1:1 no son practicables ni física ni económicamente, por lo tanto debemos recurrir a la experiencia, esta se presenta bajo la forma de Normas, aceptadas tanto a nivel nacional como internacional.

Las Normas, incorporan experiencia, estudios sobre hechos reales y resultados de ensayos. Las Normas **definen esquemas de protección para determinadas configuraciones de riesgo.**

Para el caso particular de los rociadores, se cuentan con las NFPA 13 o las IRAM 3555 -1/2/3 y 3596.

Ajustarse a Normas significa contar con el know how y el respaldo tanto para el proyectista como para el propietario de que el sistema a proyectar cuenta con aval reconocido.



Las normas no tienen particularmente resuelto cada caso, sino que presentan **lineamientos**, directrices a los que **el proyectista** debe acudir, teniendo en cuenta las características de su caso, definidas por las condiciones de contorno, que le permitirán al proyectista, encuadrar su riesgo dentro de la Norma (eso debe quedar explícito).

En algunos casos, la norma contempla riesgos que pueden protegerse mediante distintas alternativas (espumas, gases, etc.).

El punto relevante y gravitante de esta etapa es que **el encuadramiento del riesgo a la Norma, sea el correcto.**

Errar en este aspecto, puede resultar un sistema ineficaz, una mala inversión y fundamentalmente **un engaño**, dado que puede simularse una **seguridad que no existe. La falsa seguridad genera daños aún mayores.**



Quien debe realizar la tarea del proyecto?

Un proyectista o un constructor. Para garantizar un proyecto confiable se debe evaluar la inexistencia de conflicto de intereses, en particular para el segundo, por ser el más sensible.

Los conflictos de intereses son problemas **éticos** muy generalizados que, precisamente por esa razón, merecen una atención especial, tanto desde el punto de vista legal como el de la ética aplicada a las organizaciones y profesiones.

De aquí la necesidad de tener en claro los campos de responsabilidad que están en juego en cada caso. El proyectista y el director técnico están comprometidos con su prestigio en otorgarle al propietario la mejor solución, dentro de un marco reglado (norma, costos, etc.).



El constructor está comprometido con su empresa, fundamentalmente con el margen de beneficio a obtener. Hecho que es totalmente legítimo, pero a veces incompatible con el interés del propietario.

En sentido estricto, **un conflicto de intereses** tiene lugar en cualquier situación en que **un interés** interfiere o puede interferir con la capacidad de una persona, organización o institución, para actuar de acuerdo con el interés de la otra parte, siempre que aquella persona, organización o institución tenga la obligación (legal, convencional, fiduciaria o ética) de actuar de acuerdo con el interés de la otra parte.

En principio, debe destacarse la existencia de importantes sesgos inconscientes y no intencionados en la manera de procesar la información, juzgar y decidir, ya que el conflicto de intereses está presente en casi todas las decisiones humanas que tiene que ver con los demás, cuando interactuamos o, simplemente, nos vinculamos



En algunos casos, cuando el proyecto lo realiza un constructor, se habla de contratos “llave en mano”.

Los contratos “llave en mano” presentan dos rasgos esenciales:

- a) la **fusión** de las misiones de concepción y ejecución de la obra en una sola **persona**, y
- b) la obligación global asumida por el contratista frente al cliente de entregar una obra completamente equipada y en perfecto **estado** de funcionamiento, **acorde a lo requerido**.

Hay pliegos especiales para concursar contratos llave en mano, donde fundamentalmente se concursa el precio, sobre una base clara del alcance de lo que debe ser provisto.

Los contratos se dotan de características particulares, respecto a penalizaciones y duraciones de garantías de funcionamiento.



Las ventajas más palpables son:

- 1) un solo contratista para todas las prestaciones objeto del contrato,
- 2) la **responsabilidad global del contratista** le obliga a dar un buen resultado,
- 3) el contratante tiene **un precio fijo**, se eliminan las posibilidades de órdenes de cambio, que generan mayores **gastos**.

Entre los inconvenientes se encuentran:

- 1) el precio, que generalmente es más elevado, sin embargo, por el **costo/beneficio**, esto es relativo;
- 2) el cliente no puede intervenir en la gestión del proyecto,
- 3) hay veces que es difícil encontrar especialistas en un determinado proyecto.



¿Quién tiene la responsabilidad de controlar que el encuadre sea correcto?

De acuerdo a Decreto 351/79 de la Ley 19587:

- Artículo 182: “Corresponderá al empleador (o al propietario) la responsabilidad de adoptar un sistema fijo contra incendios con agente extintor que corresponda a la clase de fuego involucrada, en función del riesgo a proteger”
- Artículo 183: “El cumplimiento de las exigencias, que impone la presente reglamentación en lo relativo a satisfacer las **normas vigentes**, deberá demostrarse en todos y cada uno de los casos mediante la **presentación de certificaciones de cumplimiento de normas, emitidas por entidades reconocidas por la autoridad competente**”. La entidad que realice el control y otorgue certificaciones, deberá identificarse en todos los casos, responsabilizándose de la exactitud de los datos indicados, que individualizan a cada elemento. La autoridad competente podrá exigir cuando lo crea conveniente, una demostración práctica sobre el estado y funcionamiento de los elementos de protección contra incendio”.



Por lo tanto, en concreto se tiene:

1. La confección del proyecto deberá regirse por pautas de la normativa vigente adoptada y reconocida, dado que, la Autoridad Competente deberá verificar que el proyecto se ha ajustado a la normativa declarada y aceptada.
2. Deberán presentarse las certificaciones de cumplimiento de normas, emitidas por entidades reconocidas por la Autoridad Competente (Artículo 183). O sea debe existir una entidad de nivel de **incumbencia académica y competencia**, con alcance para evaluar la tarea del profesional proyectista.
3. El proyectista deberá certificar que tiene **incumbencia y competencia** para la tarea asignada, a través de una **institución oficial** designada al respecto.



La autoridad competente a la que alude la Ley, es naturalmente el Municipio donde se implantará el proyecto.

La incumbencia profesional, (solo los títulos de grado confieren incumbencias y están regladas por el Ministerio de Educación de la Nación) es certificada por el Colegio Profesional correspondiente.

En resumen, para la etapa de control de concepción del proyecto, los responsables son:

- El propietario como responsable de contar con el medio de protección (Ley 19785 Artículo 182) .
- El proyectista del encuadre normativo correcto y de la confección del proyecto en un todo de acuerdo con él.
- El colegio profesional correspondiente que avala la incumbencia profesional y certifica la aplicación de las normativas (Ley 19785 Artículo 183) mediante visado y timbrado de la documentación de proyecto.
- Por último el Municipio que aprueba y autoriza su ejecución.



La importancia de esta etapa de control **es que aquí, se define todo lo que viene.**

Donde se manifiesta esto?

Fundamentalmente en la documentación técnica elaborada:

Criterios y parámetros de diseño, planos, memorias descriptivas, memorias de cálculo y especificaciones técnicas, cómputo y presupuesto.

La importancia de la documentación en la licitación o concurso, es la de obtener **propuestas comparativas.**

Esto permite además, que en la etapa de planos de detalles del proyecto ejecutivo, se tienen todos los lineamientos a cumplir por el sistema.



Control durante la concreción

Un buen proyecto puede ser mutilado o destruido, por una mala construcción. Un mal proyecto, por bueno que sea el constructor, no cambiará y seguirá siendo un mal proyecto.

Es de vital importancia a la hora de asignar la obra a un constructor, **evaluar sus antecedentes en obras de similar complejidad**, consultar a los que lo contrataron con anterioridad para saber si está a la altura del desafío.

La constructora tiene que ser una solución, no un problema.

Por el Artículo 182, el propietario es el responsable, pero no tiene ninguna obligación de ser experto en instalaciones contra incendio, por lo tanto debe haber alguien idóneo que lo reemplace. Esa persona es el **Director Técnico**.



Las obligaciones de la dirección técnica están explicitadas en el Decreto Ley N° 1332 de la Ley 4538.

- Conformar el acta de replanteo de las instalaciones, donde quedan definidos el plazo de obra (cronograma) y los alcances de la tarea.
- Iniciación del uso de los Libros de obra (Orden de servicio y Nota de pedido)
- Aprobar la ingeniería de detalle y de toda alteración practicada respecto a los planos aprobados.
- Elevar resúmenes mensuales – Avance de obra.
- Control de cumplimiento contractual por parte del Contratista (H y S, Inscripción, ART, etc.)
- Asistencia técnica: Colaboración técnica al Contratista.
- Control de la calidad, cumplimiento de las especificaciones técnicas, cumplimiento del cronograma y de los costos.
- Control de cumplimiento de protocolos de fabricación y normas. Soldaduras, pinturas y montaje.
- Supervisión de los ensayos y homologación de los mismos.
- Supervisión de la obra, cumplimiento de lo proyectado.
- Interlocutor de la Ayuda gremios.



La tarea de la dirección técnica se manifiesta en la documentación “de acuerdo a Obra”. Donde se incorporan todos los cambios realizados al proyecto ejecutivo, su evaluación técnica, recálculo, etc., incluyendo los manuales de Operación y Mantenimiento de cada equipo y/o sistema. Todo esto permitirá que la obra se controle en un futuro acorde a lo especificado y en cumplimiento de todas las recomendaciones y normativas al respecto.

Los niveles de responsabilidad que se presentan en esta etapa, son los siguientes:

- La Dirección Técnica es responsable de verificar que la instalación haya sido realizada de acuerdo a la documentación de proyecto.
- El Constructor a que lo instalado cumple con el proyecto y la normativa aprobada.
- Si por cambios de obra o uso, las características constructivas de la instalación han debido ser alteradas, la obligación de recalcular y verificar el cumplimiento normativo, es del constructor y de su cumplimiento, la dirección técnica.



No debe olvidarse **que la responsabilidad final de la obra es del constructor** (control de control).

Si el constructor observara falencias en el proyecto (p.e. incumplimiento normativo) y a pesar de ello la documentación ha sido aprobada, el rediseño y correcciones serán a cargo del proyectista, que deberá realizar el proyecto acorde al encuadre normativo. Los costos del reprojeto correrán por cuenta del proyectista.

Esta etapa de control finaliza con la verificación final por parte de la Autoridad Competente que todo se ha realizado acorde a lo aprobado, a los efectos de su habilitación definitiva (final de obra).

Esta verificación puede ser efectuada por personal competente del Municipio o transferido a personal de la Dirección de Bomberos para que realice el chequeo de las instalaciones, verificando la correspondencia entre la documentación de obra y la instalación real.



Control continuo de las instalaciones

El control continuo se basa en tres tipos de acciones:

- **Inspección:** especifica los intervalos en que cada componente debe de ser inspeccionado.
- **Ensayos:** Todos los componentes y sistemas deben ser ensayados para verificar que la función es cumplida, acorde a las frecuencias establecidas por la norma adoptada. Inspecciones y ensayos periódicos determinan las necesidades de mantenimiento.
- **Mantenimiento:** debe instituirse esta acción para mantener los equipos y sistemas en condiciones operativas. Incluye mantenimiento preventivo con las frecuencias recomendadas, el mantenimiento correctivo (corrosión, pintura, sellos, retenes, etc.) y el mantenimiento de emergencia (impactos, ceñimiento de tuberías, corte de cables, congelamiento, etc.)



Las normas (NFPA 25 o IRAM 3555-9) presentan un listado para cada componente, con las frecuencias de inspección, ensayo y mantenimiento.

Esta información **es una guía**, con la que el responsable debe producir los correspondientes **protocolos de control** acorde al tipo y tamaño de las instalaciones. (M. O. y M.). A cada acción realizada le corresponderá un informe para el seguimiento de las tareas, evitando superposición o que se desestimen.

Para entender la importancia de estos controles nos referiremos a la **Disponibilidad**. La disponibilidad **es la probabilidad que el sistema sea operativo al tiempo t**.

La disponibilidad tiene un valor entre 0 y 1 y una característica en el tiempo, que parte de un valor 1 al tiempo 0, cuando todo es considerado eficiente, al valor 0 en tiempo infinito, cuando una falla grave se haya verificado.



Evidentemente hay una estrecha relación entre disponibilidad y probabilidad de falla, y por lo tanto con la confiabilidad.

Tratándose de instalaciones NO destinadas al funcionamiento continuo, pero en estado “de guardia permanente”, los sistemas de seguridad no pueden estar definidos en términos **de probabilidad de falla**, sí en términos de **disponibilidad a entrar en funcionamiento** cuando le es requerido.

Se trata por lo tanto, de no establecer la probabilidad que el sistema se dañe durante su funcionamiento, sino que el sistema sea operativo cuando se requiera de su intervención.

Esta claro que ésta condición es sustancialmente más difícil de controlar, dada la falta de posibilidad de relevar las fallas en el momento en la que se verifican. Es probable contar con una señalización en el momento de su utilización.



La característica de los sistemas contra incendio es ser sistemas tipo stand-by, que deben dar sus prestaciones en el momento en que le sea requerido y no pueden estar fuera de servicio. En ese momento deben estar **disponibles**.

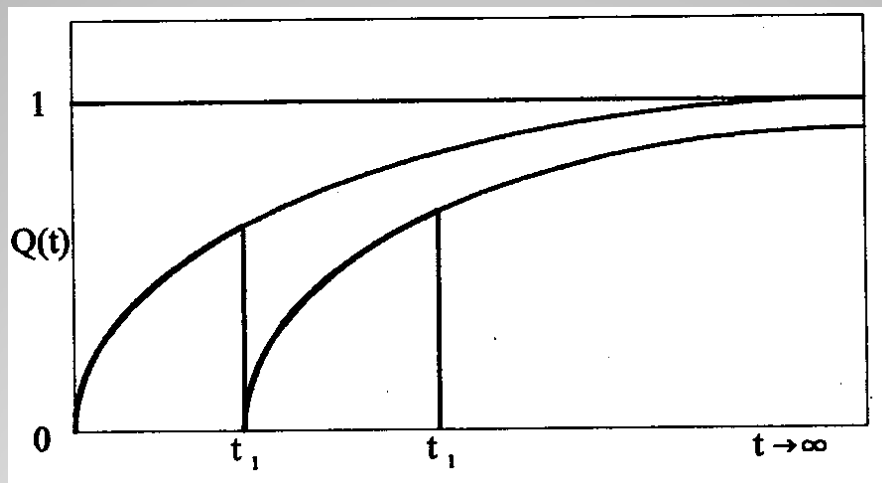
Para asegurar la disponibilidad es necesario implementar **controles**, tanto **instrumentales** como **procedimentales**.

En ausencia de estos, la probabilidad que el sistema esté disponible en el momento de necesidad, **es pura ilusión**.

Para evidenciar la influencia de las tareas de control periódico sobre sistemas contra incendio, veamos el gráfico inverso, el de la **indisponibilidad**.



Al tiempo 0, la posibilidad de ser indisponible es 0, a medida que pasa el tiempo, a un tiempo infinito, la indisponibilidad es 1.



La importancia de las evaluaciones periódicas puede evidenciarse cualitativamente en el diagrama en cuestión, donde se observan los intervalos entre evaluaciones y de cómo influyen sobre la disponibilidad.

De aquí la importancia de las operaciones de control y mantenimiento exigidas por la normativas, como la NFPA 25.



RESUMEN FINAL

Pautas que inducen a falta de confiabilidad en las instalaciones:

- Falta de un encuadre normativo de la instalación contra incendio.
- Falta de incumbencia y/o competencia del proyectista que realizará el proyecto.
- Falta de compromiso de entidades reconocidas que certifiquen la tarea e incumbencia del proyectista.
- La inexistencia o incompetencia de un control sobre la documentación del proyecto, por parte de la Autoridad Competente.
- La no presencia de un responsable en representación del interés del propietario, durante la ejecución.
- La incompetencia de la empresa constructora.
- La inexistencia de controles periódicos o rutinarios sobre la instalación para garantizar su disponibilidad.



Muchas gracias
por su atención