



## **ALCANCES DE LA NORMA NFPA 1936 “Sistemas de herramientas para rescate con potencia externa” Edición 2005**

### **SUMARIO:**

Antes de salir publicada la primera versión de esta Norma en el año de 1999, los diferentes fabricantes de herramientas para rescate tenían plena libertad de fabricar sus equipos, con diferentes comportamientos, con información acerca de sus desempeños de acuerdo con sus propias mediciones, a través de laboratorios de pruebas reconocidos o simplemente sus valores eran producto del cálculo teórico desarrollado por medio de programas matemáticos o de diseño de materiales.

Como toda Norma de la NFPA, este documento representa un estándar mínimo logrado por consenso entre los diferentes participantes en la elaboración de dicho material y no representa una obligatoriedad su cumplimiento por parte de los fabricantes de herramientas de rescate.

En total son 25 ensayos diferentes a que son sometidos los diferentes componentes de un sistema de herramientas para rescate con potencia externa para lograr la certificación de cumplimiento de la Norma. Al cumplir con todos los requisitos, el fabricante está en la obligación de publicar exactamente estos valores técnicos para que puedan servir como punto de referencia entre los diferentes fabricantes, ya que de esta forma los equipos estarían siendo evaluados bajo la misma modalidad.

Las diferentes pruebas que son enunciadas en la Norma permite al usuario final poder confiar en que el equipo que está adquiriendo corresponde a un equipo que tiene un desempeño apropiado, pero en ningún momento representa la seguridad de no presentar fallas ante determinados procedimientos en rescate.

De esta forma, la presente Norma se convierte en un instrumento valioso en el momento de elaborar especificaciones técnicas para licitaciones, realizar evaluaciones entre equipos de diferentes fabricantes y confiar en el desempeño del equipo. En este último punto, las destrezas personales, habilidades, entrenamiento y conocimiento de las personas que operan los equipos hidráulicos para rescate representan un punto importante a tener en cuenta y sobre esto como toda Norma NFPA no está considerada en su contenido.

### **DESARROLLO**

#### **ANTECEDENTES:**

La primera versión Norma NFPA 1936 Edición de 1999 fue preparada por el Comité Técnico sobre Herramientas para Rescate para Departamentos de Bomberos y presentada en la convención de la NFPA en mayo de 1999, se edita el 22 de julio de 1999 y su vigencia efectiva es a partir del 13 de agosto de 1999. Posteriormente se hace de acuerdo con la reglamentación de la NFPA una revisión y actualización de dicha Norma, produciéndose la Versión 2005 (Febrero 7, 2005) que es la que actualmente se encuentra vigente.

Hacen parte de este Comité Técnico entre otros: Representantes de los fabricantes de herramientas para rescate, Jefes de Cuerpos de Bombero, Jefes de Sistemas de Emergencias, laboratorios de pruebas, abogados, Oficinas de seguros, etc. El alcance

de dicho Comité es ser responsable de la elaboración de todos los documentos relacionados con el diseño, inspección, ensayo y uso de las herramientas para rescate con potencia externa.

### **CONTENIDO:**

La Norma comprende los siguientes capítulos:

- ❖ Capítulo 1. Administración: Donde se establecen los alcances de la Norma, objetivos y la aplicación de la misma.
- ❖ Capítulo 2. Publicaciones de referencia: Se enumeran las publicaciones que están relacionadas con esta Norma.
- ❖ Capítulo 3. Definiciones.
- ❖ Capítulo 4. Verificación de cumplimiento del producto. Establece los requisitos de las entidades verificadoras del cumplimiento de la presente Norma, es decir los Laboratorios de pruebas.
- ❖ Capítulo 5. Información y Etiquetado de los equipos: Todo lo relacionado con la información que debe contener el equipo y debe ser entregada al usuario final.
- ❖ Capítulo 6. Requerimientos de diseño: de cada uno de los componentes del sistema de rescate hidráulico.
- ❖ Capítulo 7. Requerimientos de desempeño: Se enumeran para cada herramienta el comportamiento que debe tener frente a las diferentes pruebas a la que es sometida, tiempos de duración de las pruebas y manera de calificación.
- ❖ Capítulo 8. Pruebas. Reenumeran las 25 diferentes pruebas a que son sometidos los diferentes componentes del sistema hidráulico de rescate.
- ❖ Apéndice A Material explicativo
- ❖ Apéndice B Publicaciones de referencia

La Norma establece cuales son los requisitos mínimos para el diseño, desempeño, ensayo y certificación de los sistemas de herramientas para rescate con potencia externa y de cada uno de los componentes individuales. (1.1.1 y 1.2.1)

Esta norma no podrá aplicarse a herramientas de accionamiento manual ni a pequeñas herramientas multipropósito tales como sierras, taladros, cinceles, sistemas de anclajes o similares. (1.3.4).

La Norma no pretende servir como especificación detallada de fabricación o compra, aunque deberá poderse mencionar en las especificaciones de compra como requisito mínimo de aceptación (1.2.3)

### **CERTIFICACIÓN:**

La NFPA como entidad administradora del proceso de elaboración de una Norma, **NO** prueba, evalúa o verifica independientemente la exactitud o la validez de cualquier dictamen contenido en sus Normas, por esta razón los fabricantes de herramientas que deseen cumplir con esta norma deben someter sus equipos a las pruebas recomendadas por la NFPA ante un laboratorio externo, de suficiente credibilidad y que pueda replicar los diferentes ensayos sugeridos. Dicho laboratorio no deberá ser

propiedad ni estar controlado por fabricantes o vendedores del producto que se está certificando (4.2.1)

La entidad certificadora realizará las pruebas tanto a los componentes principales como a los accesorios y deberá contar con sus propios equipos para desarrollar las pruebas, sistemas de medición y programas de calibración debidamente certificados (4.2.6)

La entidad certificadora debe exigir al fabricante que establezca y mantenga un programa de inspección y de ensayo en la producción, con programas de auditoría que garanticen una continuidad en la calidad del producto (4.2.7) y deberá hacer al menos dos visitas al azar sin aviso en un período de 12 meses (4.2.9)

El fabricante de las herramientas debe contar con un programa completo de aseguramiento de la calidad, con controles sobre los materiales, documentación de partes aceptadas o rechazadas, instrucciones por escrito de inspección y ensayo, programa documentado de calibraciones a sus equipos, planos actualizados, procesos para la identificación, separación y disposición final de las partes rechazadas, entre otros. Además este programa de aseguramiento de la calidad deberá tener una auditoría externa que garantice que se está cumpliendo dicho programa.

Es por lo anterior que la entidad certificadora deberá ser de reconocida trayectoria, que permita la realización de todos estos procesos, que pueda garantizarle al usuario final que cuando el sello de dicha entidad aparece en una herramienta, haya plena confianza en que es un equipo fabricado con calidad.

## **ETIQUETAS**

Una vez que la entidad certificadora ha comprobado que los equipos para rescate, así como todos sus accesorios cumplen con la Norma, autorizan al fabricante a colocar una etiqueta donde aparece una información que debe ser siempre la misma para los diferentes equipos y que los fabricantes están obligados a colocarla. Desgraciadamente en esto, son muy pocos los fabricantes que le colocan la información que exige la Norma.

Entre otros, estos son algunos de los requisitos que debe cumplir la etiqueta:

- Descripción del equipo diciendo que cumple con la Norma NFPA 1936, sello o marca de la entidad certificadora, nombre del fabricante, fecha de fabricación, número de serie del equipo, modelo del equipo, fluido hidráulico utilizable, presión nominal de trabajo, capacidad de fluido del reservorio en la unidad de potencia, voltaje y clase de corriente (cuando aplique), amperaje sin carga y con carga (si aplica).

Todas las etiquetas al menos deben estar escritas en idioma inglés y deben resistir intemperie, exposiciones a temperaturas entre  $-35^{\circ}\text{C}$  y  $71^{\circ}\text{C}$  y a los aceites, combustibles, agua y fluidos hidráulicos del equipo para rescate.

Además el fabricante deberá entregar al usuario documentación acerca de mantenimiento, limpieza, uso y cuidados del equipo, manuales con normas de seguridad y cuidados, guía para búsqueda de fallas, garantía del fabricante, además como otras informaciones de: Pesos, dimensiones para almacenaje, distancias de separación de los brazos, tiempos de cierre y apertura de las cuchillas, manuales de los motores o fuerzas de poder utilizados y se deberá ofrecer una hoja técnica de seguridad (MSDS) del fluido hidráulico utilizado.

## **REQUISITOS DE DISEÑO**

La Norma enumera las diferentes características que deben tener las herramientas para rescate: cortadores, separadores, combinadas, cilindros de elevación, fuentes de poder, que garanticen una fácil operación de los equipos, además que todos los componentes internos deben ser fabricados para que trabajen adecuadamente a las presiones del fluido hidráulico, los sistemas de conexión rápida deben tener una traba de seguridad que no permita desconectarse accidentalmente, que los cables eléctricos sean apropiados para resistir el voltaje y el amperaje a máxima carga. En fin una serie de requisitos que influyen en el buen desempeño de la herramienta.

Para las herramientas que realicen los procesos de separación y/o tracción, se miden y se determinan sus fuerzas máximas y mínimas en sitios específicos y a determinada distancia de la punta de los brazos o de la cabeza de los cilindros de extensión:

Fuerza Máxima de tracción: HPF

Fuerza Mínima de tracción: LPF

Fuerza Máxima de Separación: HSF

Fuerza Mínima de Separación: LSF

## **REQUISITOS DE DESEMPEÑO**

Acá la norma relaciona las diferentes mediciones que se deben hacer a los equipos con base en las pruebas de laboratorio que luego se enunciarán y que por lo tanto deben quedar plenamente documentadas y su desempeño debe ser perfecto en toda la duración de los ensayos. Existen para cada uno de los ensayos unos valores de referencia con un grado de tolerancia para su desempeño, encontrándose que algunos ensayos deben ser realizados manteniendo las fuerzas de las herramientas por un tiempo de 9 minutos y con tolerancias no mayores de 5mm.

También se establecen los valores mínimos que deben tener las herramientas bajo los conceptos de HPF, HSF, LPF y LSF

Acá es importante también determinar cual es el Nivel numérico más alto de desempeño que sea capaz de cortar en cada una de las categorías de material especificada en la figura 8.13.1 de la Norma

## **ENSAYOS:**

La Norma NFPA 1936 relaciona un total de 25 ensayos diferentes que se le deben realizar a los diferentes componentes de un sistema de rescate, los cuales tienen un orden establecido y para obtener la certificación, dichos ensayos deben ser completados a satisfacción. Si bien todos los ensayos son importantes y obligatorios, podemos mencionar algunos de los más determinantes:

1. Ensayo de temperatura de funcionamiento: Todo el equipo deberá ser colocado por un tiempo de 5 horas bajo una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  y luego de retirarla, tiene 2 minutos para su funcionamiento total durante cinco ciclos completos.
2. Ensayo de fuerzas de separación: Fuerza aplicada en las puntas de la herramienta en 10 intervalos y debe ser superior a 2000 Lbf.
3. Ensayo de doblado de expansores: Aplicación de una carga externa fuera del centro igual al 125% de la fuerza de separación medida sobre el 95% de la extensión total del cilindro
4. Ensayo de resistencia del dispositivo de control de hombre muerto: Un total de 5000 ciclos de apertura y cierre sin carga y no puede fallar.

5. Ensayo de sobrecarga: Aplicando una sobrecarga del 150% de la HSF y HPF durante un minuto.
6. Ensayo de corte: Doce cortes continuos de 5 clases de materiales sin fallar
7. Ensayo de resistencia al impacto de la unidad de potencia: Dejar caer desde 60 Cms de altura sobre una platina de acero la unidad de potencia y el equipo debe funcionar 5 ciclos continuos sin carga.

En fin, al terminar los ensayos a que son sometidos los diferentes componentes de un sistema de herramientas para rescate con potencia externa, y donde su desempeño sea aprobado por el Laboratorio que está desarrollando la prueba, ese sistema recibe la certificación NFPA 1936.

Es importante saber que todos los diferentes componentes de un sistema de herramientas para rescate con potencia externa deben cumplir con los ensayos establecidos en dicha norma, por lo tanto si alguno de los componentes no lo cumple, el sistema no será certificado para NFPA.

Por todo lo anterior, debido a que las herramientas para rescate ,mas conocida como Quijadas de la Vida y sus accesorios se usan principalmente en rescates vehiculares, emergencias con estructuras colapsadas, emergencias en espacios confinados donde la prioridad es salvar la vida de las personas involucradas, es por esto que el alcance de la Norma NFPA 1936 logra que los equipos que estén certificados, garanticen al menos bajo circunstancias de un buen estado, mantenimiento y una correcta utilización que la función para la cual han sido diseñadas se pueda lograr: SALVAR VIDAS.






Aquellas herramientas que no se encuentren certificadas bajo la Norma NFPA 1936, dejarán a su alrededor una sombra de duda acerca de su óptimo desempeño en dichas emergencias y quedará bajo la responsabilidad de las personas que las adquirieron su desenvolvimiento en un rescate. Por esto es importante que la difusión de la Norma NFPA 1936 se lleve a cabo en todos y cada uno de los ámbitos involucrados en la toma de decisiones al respecto: desde las personas que las utiliza, los encargados de mantenimiento de los equipos y los encargados de la compra de este tipo de equipos. Ya que dicha Norma se encuentra en español, pueda divulgarse y ser un material de consulta, estudio y de referencia cuando se decide en adquirir y utilizar esta clase de equipos.

La Norma como tal permite que se puedan hacer comparaciones entre las diferentes clases de equipos, al estandarizar los conceptos donde se deben evaluar los equipos, no solo en la parte de fuerzas de corte, separación y tracción sino también en aspectos de desempeño a bajas temperaturas, a caídas, a altas presiones, etc.






En cuanto a las fuerzas de corte, existe una tabla donde aparecen las cinco clases de materiales que debe cortar un equipo y además cada una de ellas tiene 9 niveles de desempeño siendo el último nivel, el material de mayor dimensión por lo que se puede comparar fácilmente el comportamiento de varios tipos de cortadores del mismo fabricante o aún de fabricantes diferentes sobre los diferentes tipos de materiales. Este aspecto es bastante importante ya que los fabricantes invierten una gran parte de su desarrollo tecnológico en lograr diseñar herramientas de corte de altas capacidades.

A continuación veremos el comportamiento en el ensayo de corte de dos herramientas de corte Holmatro.

El comportamiento del cortador Holmatro 3020-UL, el cual tiene unas cuchillas curvas puede verse en la parte sombreada de la tabla. Su clasificación es: A6 B3 C5 D6 E6

Categoría del Material	A Hierro redondo 	B Planchuela de hierro 	C Tubo redondo 	D Tubo cuadrado 	E Hierro ángulo 	
Material	A-36 laminado en caliente	A-36	Sch 40 A-53 Grado B	A-500 Grado B	A-36	
Nivel de Desempeño	Diámetro (pulg.)	Espesor x ancho (Pulg. x pulg.)	Dimensión nominal (Pulg.)	Diam Ext x espesor de pared (pulg. x pulg.)	Dimensión x espesor de pared (pulg. x pulg.)	Dimensión de escuadra x Espesor (pulg. x pulg.)
1	3/8	1/4 x 1/2	3/8	0.68 x 0.09	1/2 x 0.06	1/2 x 1/8
2	1/2	1/4 x 1	3/4	1.05 x 0.11	3/4 x 0.06	1 x 1/8
3	5/8	1/4 x 2	1	1.32 x 0.13	1 x 0.08	1 1/4 x 3/16
4	3/4	1/4 x 3	1 1/4	1.66 x 0.14	1 1/4 x 0.12	1 1/2 x 3/16
5	7/8	1/4 x 4	1 1/2	1.90 x 0.15	1 1/2 x 0.12	1 1/2 x 1/4
6	1	3/8 x 3	2	2.38 x 0.15	1 3/4 x 0.12	1 3/4 x 1/4
7	1 1/4	3/8 x 4	2 1/2	2.88 x 0.2	2 x 0.15	1 1/2 x 3/8
8	1 1/2	3/8 x 5	3	3.50 x 0.22	2 1/2 x 0.19	2 x 3/8
9	1 3/4	3/8 x 6	3 1/2	4.00 x 0.23	3 x 0.19	2 1/2 x 3/8

El comportamiento del cortador 3031-UL con cuchillas rectas se puede observar acá y su clasificación es: A6 B7 C5 D7 E5

Categoría del Material	A Hierro redondo 	B Planchuela de hierro 	C Tubo redondo 	D Tubo cuadrado 	E Hierro ángulo 	
Material	A-36 laminado en caliente	A-36	Sch 40 A-53 Grado B	A-500 Grado B	A-36	
Nivel de Desempeño	Diámetro (pulg.)	Espesor x ancho (Pulg. x pulg.)	Dimensión nominal (Pulg.)	Diam Ext x espesor de pared (pulg. x pulg.)	Dimensión x espesor de pared (pulg. x pulg.)	Dimensión de escuadra x Espesor (pulg. x pulg.)
1	3/8	1/4 x 1/2	3/8	0.68 x 0.09	1/2 x 0.06	1/2 x 1/8
2	1/2	1/4 x 1	3/4	1.05 x 0.11	3/4 x 0.06	1 x 1/8
3	5/8	1/4 x 2	1	1.32 x 0.13	1 x 0.08	1 1/4 x 3/16
4	3/4	1/4 x 3	1 1/4	1.66 x 0.14	1 1/4 x 0.12	1 1/2 x 3/16
5	7/8	1/4 x 4	1 1/2	1.90 x 0.15	1 1/2 x 0.12	1 1/2 x 1/4
6	1	3/8 x 3	2	2.38 x 0.15	1 3/4 x 0.12	1 3/4 x 1/4
7	1 1/4	3/8 x 4	2 1/2	2.88 x 0.2	2 x 0.15	1 1/2 x 3/8
8	1 1/2	3/8 x 5	3	3.50 x 0.22	2 1/2 x 0.19	2 x 3/8
9	1 3/4	3/8 x 6	3 1/2	4.00 x 0.23	3 x 0.19	2 1/2 x 3/8

Como puede observarse, el nivel de desempeño de un cortador de hojas rectas es mejor en materiales planos versus el cortador de hojas curvas. Hay que recordar que este nivel de desempeño es medido basado en 12 cortes continuos de la misma dimensión. Por lo tanto es posible que los diferentes modelos de cortadores pudiesen realizar un corte de un material de mayor dimensión al obtenido en la prueba pero esto sería sólo como un corte unitario, no dentro de una secuencia de 60 cortes como lo exige la Norma NFPA 1936.

Por todo lo anterior los alcances de la Norma NFPA 1936 podrían resumirse entre otros:

1. Unificación de criterios para determinar las características técnicas de los equipos.
2. Unificación de pruebas a las que deben ser sometidos los sistemas de herramientas para rescate con potencia externa.
3. Posibilidad de comparación de desempeños de los sistemas de herramientas para rescate con potencia externa.
4. Marco real de comparación entre equipos.
5. Posibilidad de incluir en las especificaciones de compra que los equipos a adquirir cumplan con la Norma NFPA 1936 , permitiéndole garantizar al usuario una escogencia bajo un estándar técnico muy similar entre los diferentes fabricantes
6. Estandarización de la información, rotulado y etiquetas que debe tener una herramienta para brindar la información correcta al usuario final.
7. Garantía de permanencia en la calidad de los productos fabricados, debido a los controles en los diferentes procesos de calidad de producción y de materiales que debe mantener el fabricante.
8. Posibilidad de que cada fabricante realice las pruebas y ensayos de la Norma en un laboratorio de reconocida idoneidad.