

INFORME DE ENSAYO

INFORME N° 101.599

Solicitado por:

COMERCIAL E INVERSIONES ALMENDRA SPA "FLAMECONTROL"

INFORME FINAL

<u>División Ensayos</u>		REV: 02	N° TOTAL DE PÁGINAS:	29
REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:		
Enzo Leiva M. Jefe Div. Ensayos	Cristian Duarte R. Gerente General	Sr. Christian Morales P. FLAMECONTROL SPA.		
FECHA: 14 de mayo de 2019	FECHA: 15 de mayo de 2019	FECHA: 15 de mayo de 2019		

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 2 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

TABLA DE CONTENIDOS

1. Alcance	3
1.1 Identificación de la muestra	3
1.2 Objetivos de los ensayos realizados.	3
1.3 Equipos utilizados.....	4
1.4 Antecedentes normativos.....	4
2. Metodología	5
3. Ensayos	6
3.1 General	6
3.2 Ensayo de niebla salina neutra.....	8
3.3 Ensayo de ciclo térmico.....	11
3.4 Ensayo de resistencia a la vibración	12
3.5 Ensayo de verificación de la no conductividad eléctrica	13
3.6 Ensayo de funcionamiento.....	14
3.7 Ensayo de resistencia al pasador de seguridad	16
3.8 Verificación dimensional de manguera, cilindro y asa.	17
3.9 Ensayo de prueba hidrostática a las válvulas y cilindros.....	19
3.10 Ensayo de ruptura a los cilindros.....	20
3.11 Ensayo a los indicadores de presión	21
3.12 Ensayo al agente de extinción de polvo químico seco	23
3.13 Verificación grafica de Manómetro.....	24
3.14 Verificación estampado de cilindro:	25
4. Conclusiones	26
Ensayo de ciclo térmico	28
Ensayo de resistencia a vibración.....	28
Ensayo de no conductividad eléctrica.....	28

<p>INFORME DE EXTINTOR DS44</p> <p>"FLAMECONTROL SPA"</p>

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 3 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

1. ALCANCE

El presente informe fue solicitado a la División de Ensayos de INCEN por el Sr. Christian Morales Pereira, en representación de la empresa Comercial e Inversiones Almendra SPA "Flamecontrol", con el fin de verificar si los extintores importados y proporcionado por el fabricante SUZHOU JOAN IMPORT & EXPORT CO., LTD., representanda en Chile por MULTIFIRE.

FLAMECONTROL, cumplen los requisitos de seguridad y rotulación, exigidos por el Decreto Supremo 44.

1.1 Identificación de la muestra

4 extintores de 6 kg., con agente de extinción de polvo químico al 90%, presión de trabajo 13,7 kg/cm².

1.2 Objetivos de los ensayos realizados.

- a) Registrar hallazgos de corrosión y oxidación luego del ensayo de niebla salina neutra.
- b) Determinar y registrar los resultados de la resistencia del pasador de seguridad.
- c) Verificar y registrar el funcionamiento del extintor luego del ciclo térmico.
- d) Verificar y registrar el funcionamiento del extintor luego del ensayo de vibración.
- e) Verificar la no conductividad eléctrica del polvo químico seco a 100.000 volt.
- f) Verificación dimensional de la longitud de la manguera, diámetro interno de la abertura de llenado del cilindro y longitud del espacio libre entre el asa y el manto del cilindro.
- g) Determinar y registrar los resultados de la prueba hidrostática de la válvula y anillo del extintor.
- h) Determinar y registrar los resultados de la prueba hidrostática del cilindro del extintor.
- i) Identificar y registrar la presión de ruptura del cilindro del extintor.
- j) Verificar el funcionamiento del indicador de presión del extintor.
- k) Determinar las características químicas y físicas del agente de extinción polvo químico seco.

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 4 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

1.3 Equipos utilizados

- a) Equipo de Niebla salina neutra utilizado para el ensayo es validado por medio de aseguramiento de calidad y controlado por medio de un plan de mantención equipos e instrumentos, código **INCEN-030-LE**.
- b) Instrumento de fuerza, dinamómetro con rango trabajo de 0 a 44,96 lbf, calibrado por IDIC el día 24 de enero de 2019, certificado de calibración N° F-1220, código **INCEN-022-LE**.
- c) Balanza digital con rango trabajo de 0 a 200 kg., calibrado por PEAMATIC el día 12 de diciembre de 2017, certificado de calibración N° S.PST-48515, código **INCEN-002-LE**.
- d) Equipo de presión hidrostática utilizado para el ensayo es validado por medio de aseguramiento de calidad y controlado por medio de un plan de mantención equipos e instrumentos, código **INCEN-003-LE**. El manómetro ocupado en esta prueba se encuentra calibrado por Vignola el día según 31 de octubre de 2018, certificado N°2018-LCP-1128.
- e) Horno eléctrico con rango de 0°C a 200°C, calibrado por SMI el día 25 de abril de 2018, certificado de calibración N° SMI-87274TE, código **INCEN-020-LE**.
- f) Congeladora marca SUPERARTIC 400 con rango de 0°C a -40°C, calibrado por CESMEC el día 07 de noviembre de 2018, certificado de calibración N° SMN-6212, código **INCEN-023-LE**.
- g) Mesa de vibración con certificado de verificación N°1727, emitido el día 25 de mayo 2018 por LABCAL.
- h) Equipo de contrastación y funcionamiento para indicadores de presión, validado por medio de aseguramiento de calidad y controlado en un plan de mantención equipos e instrumentos, código **INCEN-027-LE**.
- i) Equipamiento para el ensayo de la no conductividad eléctrica del agente de extinción, transformador de capacidad de 100.000 volt, certificado de calibración N°041-17, **INCEN-031-LE**.
- j) Desecador con bomba de vacío para los ensayos del polvo químico seco y tamices.

1.4 Antecedentes normativos

La normativa considerada para los ensayos es la siguiente:

- a) Ensayo de niebla salina, según NCh1737-2008, cláusula 13, NCh904.Of96.
- b) Ensayo de resistencia al pasador de seguridad, según NCh1737-2008, cláusula 4.
- c) Ensayo de funcionamiento después del ciclo térmico, según NCh1737-2008, cláusula 10.
- d) Ensayo de resistencia a la vibración, según NCh1737-2008, cláusula 12.
- e) Verificación dimensional de manguera, según NCh1180/1-2008, subcláusulas 4.11; 4.12.
- f) Verificación dimensional de cilindro, según NCh1180/2-2008, subcláusulas 4.4; 4.5.
- g) Verificación dimensional de Asa, según NCh 1180/8 – 2008, Subcláusula 3.5; 3.6.
- h) Ensayo de prueba hidrostática a los componentes de los extintores, según NCh1737-2008, cláusulas 11.3; 11.5.
- i) Ensayo a manómetros, según NCh1736, Subcláusula 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 y NCh1180/5.

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 5 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

- j) Ensayo de prueba hidrostática al cilindro NCh1737-2008, cláusulas 11.3; 11.5.
- k) Ensayo de ruptura del cilindro NCh1180/2-2008, cláusula 6.1.4.
- l) Ensayo al polvo químico seco, según NCh1724.Of2009

2. METODOLOGÍA

La metodología para realizar los ensayos corresponde a los siguientes procedimientos internos de INCEN:

- a) DEN-PP-005 "Procedimiento para la prueba hidrostática".
- b) DEN-PP-010 "Procedimiento para prueba clase C. Verificación de la no conductividad".
- c) DEN-PP-013 "Procedimiento de ensayos para manómetros".
- d) DEN-PP-014 "Procedimiento de ensayo para los componentes de los extintores"
- e) DEN-PP-015 "Procedimiento de ensayo para agente de extinción polvo químico seco"
- f) DEN-PP-016 "Procedimiento de ensayo para extintores PQS"
- g) DEN-PP-017 "Procedimiento de ensayo para niebla salina neutra".

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 6 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

3. ENSAYOS

3.1 General

Los extintores fueron sometidos a los ensayos descritos en la clausula 1 del presente informe, la secuencia y el programa se detallan con el siguiente orden:

- a) Desde el 29 de marzo al 08 de abril la muestra N°1 fue sometida a ensayo de niebla salina neutra, del cual corresponde al tiempo normativo de diez días de exposición a la solución salina. Junto con el tiempo estipulado el extintor fue inspeccionado diariamente para verificar el comportamiento, quedando registrado los hallazgos de corrosión y oxidación.
- b) Desde el 01 al 05 abril la muestra N°2 fue sometida al ensayo de ciclo térmico del cual corresponde a la exposición de temperaturas extremas, el ciclo fue el siguiente:
 - 24 horas a temperatura mínima de almacenamiento a -40°C (10:00 am del 01 de abril a 10:00 am del 02 de abril) ;
 - 24 horas a temperatura de 49°C (10:00 am del 02 de abril a 10:00 am del 03 de abril) ;
 - 24 horas a temperatura mínima de almacenamiento a -40°C (10:00 am del 03 de abril a 10:00 am del 04 de abril) ;
 - 24 horas a temperatura ambiental a 21°C (10:00 am del 04 de abril a 10:00 am del 05 de abril).
- c) El día 05 de abril se realizaron los ensayos de temperaturas limites, muestra N°2 fue sometida a temperatura de -40°C y muestra N°3 fue sometida a temperatura de 49°C., ambas muestras fueron expuestas a las temperaturas limites con un tiempo mayor de 12 horas.
- d) El día 01 de abril se realizaron los ensayos de clase C de no conductividad eléctrica a 100.000 volt, del polvo químico seco y ensayo de resistencia a la vibración (aplicada a muestra N°4).
- e) El día 08 de abril se realizaron ensayos de verificación dimensional de la longitud de la manguera y del diámetro interno de la abertura de llenado del cilindro, prueba hidrostática a los componentes, prueba hidrostática al cilindro y prueba de ruptura al cilindro (aplicadas a las cuatro muestras).
- f) Desde el lunes 01 al miércoles 03 de abril se acondiciona la muestra de polvo químico seco para ser ensayada (aplicada a muestra N°4).

Los ensayos fueron supervisados por el Sr. Enzo Leiva M., Jefe de división de ensayos.

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"



Imagen 1. Muestras de extintores de 6 kg, PT 13,7 kg/cm², agente extinción PQS.

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.2 Ensayo de niebla salina neutra

El ensayo es realizado en cámara con un volumen de 1,5 m³, siendo un tamaño normalizado para las pruebas de corrosión acelerada, la nebulización es conseguida por medio de una solución salina por medio de una masa disuelta de cloruro de sodio en agua destilada alcanzando una concentración de 50 g/L \pm 5 g/L.

El ensayo tuvo una duración de 10 días (ver punto 3.1 a), donde fue controlado el PH diariamente por medio de un instrumento digital, obteniendo un resultado promedio de un PH de 6,7. La temperatura promedio dentro de la cámara fue de 25°C.

La densidad recolectada de la solución salina en la muestra (extintor) durante los 10 días de prueba fue de 0,9428 gr/ml.

3.2.1 El objetivo del ensayo es determinar si las partes metálicas del extintor (cilindro, válvula, asa, pasador de seguridad,

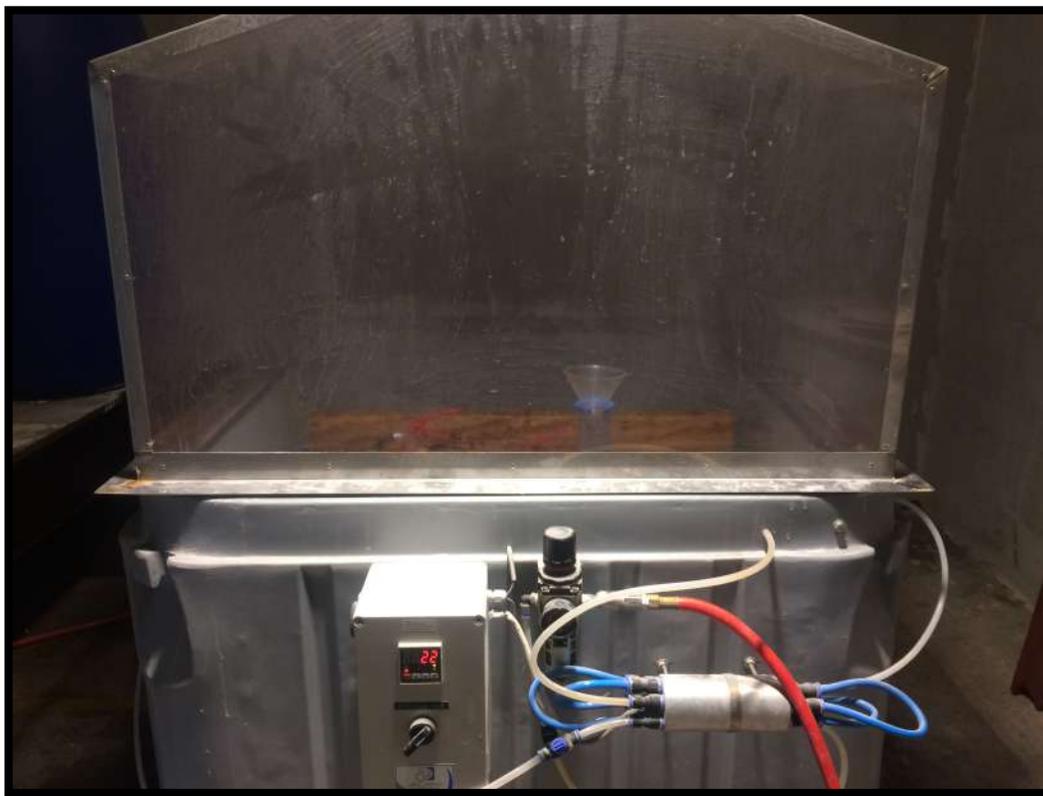


Imagen 2. Cámara de ensayo de niebla salina neutra.

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 9 de 29
--------------------	--------------------------	----------------

Los resultados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3-1 Resultado del ensayo de niebla salina neutra.

Fecha/Día	PH	Temperatura de Cámara °C	Uniones de manguera	Válvula de descarga (Incluye soporte y alivio de presión)	Asa	Tubo sifón	Cilindro
29-02-2019/1	6,7	23	-	-	-	N/A	-
28-02-2019/2	6,5	22	-	-	-	N/A	-
01-03-2019/3	6,2	24	-	-	-	N/A	-
02-03-2019/4	6,5	23	-	-	-	N/A	-
03-03-2019/5	6,9	24	-	-	-	N/A	-
04-03-2019/6	6,7	22	-	-	-	N/A	-
05-03-2019/7	6,3	21	-	-	-	N/A	-
06-03-2019/8	6,4	23	-	-	-	N/A	-
07-03-2019/9	6,5	24	-	-	-	N/A	-
08-03-2019/10	6,8	25	-	Presenta decoloración	-	N/A	-

Observación 1: La válvula de descarga presenta decoloración de oxidación. De acuerdo al material de la válvula que es Cobre y Zinc, se clasifica como material no ferroso por lo tanto la Norma NCh1735, acepta en el punto 6.10.2, la decoloración de metales no ferrosos.

Observación 2: No se observa presencia de oxidación en asa, cilindro, uniones de manguera.

Observación 2: El tubo sifón es de material plástico.

A continuación, se muestran imágenes del resultado del ensayo:

INFORME DE EXTINTOR DS44 "FLAMECONTROL SPA"
--

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 10 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------



Imagen 3. Cilindro sin hallazgo de oxidación.



Imagen 4. Manguera de extintor.



Imagen 5. Asa sin hallazgo de oxidación

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.3 Ensayo de ciclo térmico

Los ensayos de ciclo térmico corresponden a la exposición del extintor a temperaturas extremas. Los equipos utilizados para estos ensayos es el horno eléctrico con un rango de trabajo de 0°C a 200°C y la congeladora con rango de trabajo de 0°C a -40°C.

Los métodos de ensayos para la aplicación del ciclo térmico corresponden a los criterios establecidos en la norma NCh1735-2008.

Los ensayos se realizaron el día 01 de abril al 05 de abril, donde fueron sometidos a temperatura de la siguiente forma.

- a) 24 horas a temperatura mínima de almacenamiento a -40°C (10:00 am del 01 de abril a 10:00 am del 02 de abril);
- b) 24 horas a temperatura de a 49°C (10:00 am del 02 de abril a 10:00 am 03 de abril);
- c) 24 horas a temperatura mínima de almacenamiento a -40°C (10:00 am del 03 de abril a 10:00 am del 04 de abril);
- d) 24 horas a temperatura ambiental a 21°C (10:00 am del 04 de abril a 10:00 am del 05 de abril).

La presión del extintor tiende bajar cuando es sometida a temperaturas mínima de almacenamiento de -40°C, y sube cuando es sometida a temperatura de 49°C. Los resultados de la variación en la presión quedan reflejados en las siguientes imágenes:



Imagen 6. Presión luego de 24 horas a -40°C



Imagen 7. Presión luego de 24 horas a 49°C

Observación: Luego de someter el extintor durante 24 horas a temperatura ambiente de 21°C, la presión se estabilizó en los rangos de operación, sin tener mayor inconveniente al momento de la descarga, ver punto de funcionamiento 3.6 del presente informe, donde se determina el porcentaje de descarga.

3.4 Ensayo de resistencia a la vibración

La prueba de resistencia a la vibración se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para la prueba de ruptura al cilindro son los criterios establecidos en la norma NCh1737-2008, clausula 12.
- b) El ensayo consiste en someter los extintores a vibración en cada uno de los tres ejes rectilíneos en condiciones de frecuencia, amplitud y tiempo. Al término del ensayo el extintor no debe presentar daño físico y debe descargar como mínimo el 80% de su carga nominal cuando se somete a ensayo de funcionamiento.
- c) El extintor fue ensayado a una frecuencia de 60 Hz durante dos horas.



Imagen 8. Mesa vibradora



Imagen 9. Frecuencia registrada de 60 Hz.

Observación: Luego de ensayar durante dos horas a una frecuencia de 60 Hz, los extintores no presentaron daño físico ni pérdida de presión. En el punto 3.6 del presente informe se demuestra el funcionamiento de los extintores, determinando el porcentaje de descarga.

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 13 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

3.5 Ensayo de verificación de la no conductividad eléctrica

La verificación a la no conductividad eléctrica se realiza conforme a:

- a) Los requisitos aplicables para la verificación a la no conductividad eléctrica del agente de extinción del extintor son los criterios establecidos en la norma NCh1432/3-2007.
- b) El método de prueba para verificar la no conductividad eléctrica del agente de extinción consiste en:
 - Aplicar una corriente alterna de alta tensión, 50 Hz, entre el extintor aislado eléctricamente y un blanco cargado eléctricamente; y
 - Medir el flujo de corriente si se produjera, a través de la trayectoria formada por el agente de extinción, durante el periodo en que está siendo descargado hacia el blanco.



Imagen 10. Extintor montado en banco de ensayo

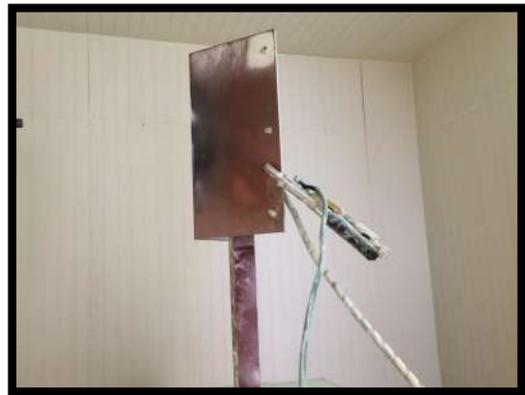


Imagen 11. Blanco eléctricamente cargado.



Imagen 12. Transformador de 100.000 volt.



Imagen 13. Panel de control marcando 70,5 kv.

Observaciones: Durante y después de la prueba no se evidencia conductividad eléctrica en el agente de extinción del extintor.

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.6 Ensayo de funcionamiento

El ensayo de funcionamiento se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para el ensayo de funcionamiento son los criterios establecidos en la norma NCh1737-2008, clausula 5.
- b) Los extintores cargado con su carga nominal se somete previamente a ensayo que se describen a continuación:
 - Ensayo de ciclo térmico (ver punto 3.3)
 - Ensayo de resistencia a la vibración (ver punto 3.4)

Para determinar el porcentaje de descarga se debe considerar la siguiente expresión:

$$m (\%) = m3 \times \frac{100}{m5}$$

en que:

- $m (\%)$ = masa de agente extinción descargada, expresada en porcentaje (%);
- $m1$ = masa del extintor cargado, expresado en kilogramos (kg);
- $m2$ = masa del extintor después de la descargada, expresado en kilogramos (kg);
- $m3$ = masa descargada ($m1 - m2$), expresado en kilogramos (kg);
- $m4$ = masa extintor vacío, expresado en kilogramos (kg);
- $m5$ = masa real al interior del extintor antes de la descarga ($m1 - m4$), expresado en kilogramos (kg);

Resultado:

Para calcular las masas del extintor, se utiliza balanza digital con una capacidad de 200 kg., resolución de 50 g. Las masas fueron las siguientes:

Tabla 3-2 Determinación de masas.

Masas	Muestra N°2 (kg)	Muestra N°4 (kg)
$m1$	8,52 kg	8,24 kg
$m2$	2,96 kg	2,98 kg
$m3$	5,56 kg	5,26 kg
$m4$	2,78 kg	2,74 kg
$m5$	5,74 kg	5,50 Kg

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 15 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

Donde:

$$m (\%) = m3 \times \frac{100}{m5}$$

Reemplazando:

Muestras N°2

$$m (\%) = (m1 - m2) \times \frac{100}{(m1 - m4)}$$

$$m (\%) = (8,52 - 2,96) \times \frac{100}{(8,52 - 2,78)}$$

$$m (\%) = (5,56) \times \frac{100}{(5,74)}$$

$$m (\%) = 96,9 \%$$

Muestras N°4

$$m (\%) = (m1 - m2) \times \frac{100}{(m1 - m4)}$$

$$m (\%) = (8,24 - 2,98) \times \frac{100}{(8,24 - 2,74)}$$

$$m (\%) = (5,26) \times \frac{100}{(5,50)}$$

$$m (\%) = 95,6 \%$$

Tabla 3-3 Criterios de aceptación para cada ensayo

Ensayo	% de descarga final Muestra N°2	% de descarga final Muestra N°4	Requisito normativo Para cada ensayo (%)	Aprueba (si/no)
Ciclo térmico	96,9 %	95,6 %	≥ 80 %	Si
Vibración	96,9 %	95,6 %	≥ 80 %	Si

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.7 Ensayo de resistencia al pasador de seguridad

El ensayo es realizado con instrumento de fuerza denominado dinamómetro con un rango trabajo de 0 a 44,96 lbf. Los requisitos para este ensayo son los establecidos en la norma NCh1737-2008 y consiste en posicionar de forma vertical el extintor, tirar el pasador de seguridad con una fuerza de 30 lbf (130 N) aplicada hacia arriba en un ángulo de 45 durante 30 segundos, luego tirar horizontalmente durante 30 segundos girando en un ángulo de 45°.

La fuerza requerida para sacar el pasador de seguridad a lo largo de su eje debe ser menor o igual que 30 lbf.

Tabla 3-4 Resultado del ensayo de resistencia del pasador de seguridad

Elemento	Fuerza aplicada para la extracción (lbf)	Requisito normativo (lbf)	Aprueba (si/no)
Pasador de seguridad	8,54 lbf	≤ 30 lbf	Si

Observación: La fuerza aplicada para la extracción del pasador de seguridad fue de 8,54 lbf, el requisitos normativo es igual o menor a 30 lbf.



Imagen 14. Aplicación de fuerza con dinamómetro en ángulo de 45°

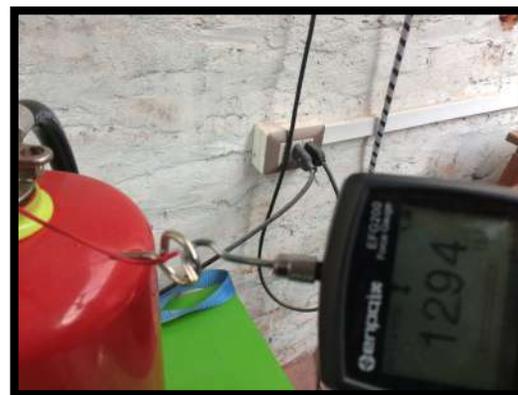


Imagen 15. Aplicación de fuerza con dinamómetro hacia la horizontal

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 17 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

3.8 Verificación dimensional de manguera, cilindro y asa.

La verificación dimensional se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para verificación dimensional de la longitud de la manguera son los criterios de la norma NCh1180/7-2008, clausula 3.2.
- La longitud de la manguera debe ser mayor o igual que 400 mm, a objeto que la descarga del agente de extinción no se vea reducida por enroscamiento de la manguera u otros motivos.
 - La manguera debe tener un diámetro interno nominal mayor o igual a 9,5 mm.
 - El dispositivo de sujeción debe mantener la manguera en su posición a unos 25 mm., del cilindro cuando la manguera no está en uso.
- b) Para la verificación dimensional del diámetro de la abertura de llenado del cilindro se aplica los criterios de la norma NCh1180/2, clausula 4.4. La abertura de llenado del cilindro de un extintor del tipo recargable, debe tener un diámetro interno de:
- 19 mm mínimo para un extintor que tenga una capacidad menor o igual que 13,6 kg;
 - 25 mm mínimo para un extintor que tenga una capacidad mayor que 13,6 y menor o igual que 34,0 kg;
 - 38 mm mínimo para un extintor que tenga una capacidad mayor que 34,0 kg y menor o igual que 68,0 kg;
 - 64 mm mínimo para un extintor que tenga una capacidad mayor que 68,0 kg.
- c) La verificación dimensional del asa es realizada según los criterios indicados en la norma NCh1180/8. Las verificaciones dimensionales al asa son las siguientes:
- El asa debe tener una longitud mínima de 90 mm., para un extintor de masa bruta mayor o igual que 6,8 kg.
 - Entre el manto y el asa debe existir un espacio libre mínimo de 25 mm

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Tabla 3-5 Resultado de verificación dimensional de componentes, manguera y cilindro

Componente	Medición 1 (mm)	Medición 2 (mm)	Medición 3 (mm)	Promedio	Requisito	Aprueba (si/no)
Longitud de la Manguera	416 mm	416 mm	416 mm	416 mm	≥ 400 mm	Si
Diámetro Interno de manguera	10,0 mm	10,0 mm	10,0 mm	10,0 mm	$\geq 9,5$ mm	Si
Dispositivo de sujeción para manguera cuando no está en uso	30,0 mm	30,0 mm	30,0 mm	30,0 mm	≥ 25 mm	Si
Diámetro interno de abertura de llenado del cilindro	28,1 mm	28,1 mm	28,1 mm	28,1 mm	> 19 mm	Si
Longitud del Asa	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	≥ 90 mm	Si
Longitud entre manto y asa	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm	≥ 25 mm	SI



Imagen 16. Verificación dimensional De longitud de manguera.



Imagen 17. Verificación diámetro interno de abertura de llenado del cilindro.

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.9 Ensayo de prueba hidrostática a las válvulas y cilindros

La prueba hidrostática se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para la prueba hidrostática de la válvula y del cilindro son los criterios establecidos en la norma NCh1737-2008, cláusulas 11.3 y 11.5, en la cual se describe la forma de cómo se debe desarrollar actividad, primero se colocan los ítems de ensayos dentro de la jaula de protección (Ver imagen 18 y 19) y luego se conecta al equipo de prueba hidrostática (ver punto 1.3 d) por medio de un adaptador.
- b) Las válvulas y los cilindros fueron probados hidrostáticamente a tres veces la presión de trabajo.



Imagen 18. Prueba hidrostática de Válvula.



Imagen 19. Prueba hidrostática de Cilindro.

Tabla 3-6 Resultado de prueba hidrostática de las válvulas y cilindros

Componente	Presión de trabajo	Presión de ensayo	Resiste Presión de ensayo (si/no)	Aprueba (si/no)
Válvula	13,7 kg/cm ² (194,86 psi)	41,1 kg/cm ² (584,54 psi)	Si	Si
Cilindro	13,7 kg/cm ² (194,86 psi)	41,1 kg/cm ² (584,54 psi)	SI	Si

Observación: La válvula y el cilindro sometido a tres veces la presión de trabajo, ambas cumplen con el requisito de la prueba hidrostática, ya que no presentan filtración, deformación y ruptura.

3.10 Ensayo de ruptura a los cilindros

La prueba ruptura se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para la prueba de ruptura al cilindro son los criterios establecidos en la norma NCh1180/2-2008, clausulas 6.1.4.
- b) Los extintores fueron sometidos a dos veces la presión de ensayo, equivalente a 82,2 kg/cm² (1170 psi), durante un minuto, en imagen 20 se demuestra la presión de resistencia a la ruptura.
- c) Los extintores fueron llevados a su resistencia máxima de ruptura (ver imagen 21).



Imagen 20. Dos veces la presión de ensayo



Imagen 21. Ruptura a presión de 101, 9 kg/cm²

Tabla 3-7 Resultado de prueba de resistencia a la ruptura.

Muestra	Presión de trabajo	Presión de ensayo	Prueba de presión de ruptura durante 1 min.	Presión de ruptura registrada	Aprueba (si/no)
Muestra N°1	13,7 kg/cm ² (194,86 psi)	41,1 kg/cm ² (584,54 psi)	82,2 kg/cm ² (1169,72 psi)	91,4 kg/cm ² (1300 psi)	Si
Muestra N°2	13,7 kg/cm ² (194,86 psi)	41,1 kg/cm ² (584,54 psi)	82,2 kg/cm ² (1169,72 psi)	84,5 kg/cm ² (1200 psi)	Si
Muestra N°3	13,7 kg/cm ² (194,86 psi)	41,1 kg/cm ² (584,54 psi)	82,2 kg/cm ² (1169,72 psi)	88,0 kg/cm ² (1250 psi)	Si

Observación 1: Los cilindros resiste la presión de ruptura de 82,2 kg/cm² (1169,72 psi) durante un minuto.

Observación 2: En los 3 cilindros, se produce ruptura mayor a la solicitada.

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 21 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

3.11 Ensayo a los indicadores de presión

El ensayo se realiza conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- Los requisitos aplicables para la prueba de ruptura al cilindro son los criterios establecidos en la norma NCh1736-2008.
- Para hacer los ensayos fueron utilizados los indicadores de presión de las tres muestras de extintores.
- Los resultados se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 3-8 Ensayo de contrastación.

MUESTRAS	Presión de operación de la muestra, (psi).	Lectura de manómetro patrón para la presión de operación de la muestra, psi	Error registrado %	Requisito	Aprueba (si/no)
Muestra N°1	195	194	0,5%	± 4%	Si
Muestra N°2	195	191	2,0%	± 4%	Si
Muestra N°3	195	193	1,0%	± 4%	Si

Tabla 3-9 Ensayo de sobrepresión

MUESTRAS	Presión de operación de la muestra, [psi].	Presión máxima durante tres horas, [psi].	Ensayo de contrastación %	Requisito	Aprueba (si/no)
Muestra N°1	195	215	1,0%	± 4%	Si
Muestra N°2	195	215	3,0%	± 4%	Si
Muestra N°3	195	215	2,0%	± 4%	Si

Tabla 3-10 Ensayo de impulso de presión

MUESTRAS	Presión de operación de la muestra [psi].	1000 ciclos de máxima presión [psi].	Ensayo de contrastación %	Requisito	Aprueba (si/no)
Muestra N°1	195	245	3,0%	± 4%	Si
Muestra N°2	195	245	3,6%	± 4%	Si
Muestra N°3	195	245	3,0%	± 4%	Si

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Tabla 3-11 Ensayo al reventón

MUESTRAS	Presión registrada de reventón, psi	Presión requerida por un minuto, psi	Resiste la presión de prueba (si/no)	Aprueba (si/no)
Muestra N°1	915 psi	1170 psi	Si	Si
Muestra N°2	1187 psi	1170 psi	Si	Si
Muestra N°3	1180 psi	1170 psi	Si	Si



Imagen 22. Equipo para ensayo de Contrastación



Imagen 23. Equipo para ensayo de impulso de presión, sobre presión y ensayo de para los 1000 ciclos

3.12 Ensayo al agente de extinción de polvo químico seco

Las prueba al agente de extinción de polvo químico seco se realizan conforme a los requisitos establecidos en la normativa chilena.

- a) Los requisitos aplicables para los ensayos al polvo químico seco, son de acuerdo a lo establecido en la norma NCh1724.Of2009
- b) La muestra de polvo químico seco para el análisis fueron extraídas de los extintores N°1 y N°2.

Tabla 3-12 Determinación del agente de extinción

ENSAYOS		Resultado	Requisitos	Aprueba (si/no)
Determinación de la densidad aparente		0,92 gr/ml	0,88 ±0,07 gr/ml	Si
Determinación de la granulometría	0.125mm	5,0%	6,0 ±3,0%	Si
	0.125mm-0.063mm	18,2%	16,0 ±6,0%	Si
	0.063mm-0.040mm	22,7%	19,0 ±6,0%	Si
	Fondo	64,2%	≥ 50	Si
Determinación de la formación de terrones		No hay formación de terrones	(si/no)	Si
Determinación de la repelencia al agua		Existe repelencia	(si/no)	Si
Determinación del contenido de humedad		0,008%	<0,123%	Si



Imagen 24. Ensayo de densidad aparente



Imagen 25. Desecador de PQS

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

3.13 Verificación grafica de Manómetro

La verificación respecto a la descripción grafica del manómetro, se indica a continuación:

Requisito	El dial del manómetro debe indicar, mediante color verde, el rango de presiones de trabajo del extintor. Las presiones, cero, de trabajo, y máxima indicadas por el dial, se deben mostrar por medio de números y marcas	El arco del dial desde el punto de presión cero al extremo más bajo del rango de presiones de trabajo, debe indicar Recarga	El arco del dial desde extremo más alto del rango de presiones de trabajo a la presión máxima indicada debe indicar Sobrecarga
Cumple	Si	Si	Si

Requisito	Todos los números, letras y caracteres de las partes del dial que indican recarga, operable y sobrecarga deben ser blancos	El fondo de la carátula del manómetro ubicado fuera del rango de presiones de trabajo debe ser de color rojo	La aguja debe ser de color amarilla
Cumple	Si	Si	Si

Requisito	La longitud de la aguja desde el punto de rotación hasta su extremo, medida en el punto de cero presión, debe ser como mínimo de 9 mm para extintores que tienen una carga mayor que 2 kg	El cuadrante del manómetro debe indicar las unidades de presión apropiadas para las cuales está calibrado el manómetro, tales como kPa, bar, psi, o cualquier combinación de ella.	La marca utilizada para indicar la presión de trabajo a 20°C debería tener un ancho mínimo de 0,6 y máximo de 1,0 mm
Cumple	Si	Si	Si

Requisito	Marca (logo o nombre) de identificación del fabricante en el interior del manómetro	Leyenda indicando el tipo de agente de extinción (PQS)	Cumplir con los ensayos de la NCh1180/5.
Cumple	Si	Si	Si. Ver punto 3.12 del presente informe.

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 25 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

3.14 Verificación estampado de cilindro:

El cilindro cuenta con las siguientes marcas:

- a) Año y mes de fabricación (aaaa.mm);
- b) Nombre o razón social del fabricante o importador, o marca comercial;
- c) Naturaleza del agente extinguidor, expresada mediante su nombre genérico, o abreviatura: PQS, CO2.
- d) Clases de fuego a la que está destinado.
- e) Presión de trabajo, expresada en alguna medida de presión tal como: kPa, kg/cm², psi, entre otras;
- f) Presión de ensayo/prueba, expresada en alguna medida de presión tal como: kPa, kg/cm², psi, entre otras.

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 26 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

4. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de los ensayos realizados se concluye lo siguiente:

- 4.1. Las muestras de extintores y sus componentes, fueron sometidas a ensayo en cámara de niebla salina neutra, ensayo de ciclo térmico de temperatura límite, ensayo de vibración, ensayo de funcionamiento para determinar el porcentaje de descarga, ensayo de resistencia al pasador, verificaciones dimensionales de la manguera y la abertura de llenado del cilindro, prueba hidrostática de la válvula de descarga y cilindro, prueba hidrostática para determinar la resistencia y a la ruptura del cilindro, prueba de conductividad eléctrica y ensayos al polvo químico seco.
- 4.2. Los resúmenes de los resultados de los ensayos de los componentes del extintor se indican en la siguiente tabla:

Cilindro		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Ensayo de presión Hidrostática / Ruptura	Si	-
Ensayo de Niebla Salina	Si	-
Verificación dimensional cilindro	Si	-
Estampado	SI	.

Manguera		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Ensayo de presión Hidrostática	SI	-
Ensayo de Niebla Salina	Si	-
Verificación dimensional manguera	Si	-
Estampado	Si	-

INFORME DE EXTINTOR DS44

"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 27 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

Válvula – Asa		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Ensayo de presión Hidrostática válvula	Si	-
Ensayo de Niebla Salina válvula	Si	-
Ensayo de Niebla Salina Asa	Si	-
Verificación dimensional Asa	Si	-
Estampado Asa	Si	-

Manómetro		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Ensayo de contrastación	Si	-
Ensayo de resistencia al reventón	Si	-
Ensayo de sobrepresión	Si	-
Ensayo de impulso de presión	Si	-
Ensayo de resistencia al agua (corrosión – agua)	Si	-
Ensayo de vibración	Si	-
Descripción grafica manómetro	Si	-

<p>INFORME DE EXTINTOR DS44 “FLAMECONTROL SPA”</p>

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 28 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

Polvo químico seco		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Determinación de la densidad aparente.	Si	-
Determinación de la granulometría.	Si	-
Determinación de la resistencia a la formación de terrones	Si	-
Determinación de la repelencia al agua	Si	-
Determinación del contenido de humedad	Si	-
Determinación del % de fosfato de amonio	Si	Se obtiene 90,19%

4.3. Los resúmenes de los resultados de los ensayos del funcionamiento del extintor se indican en la siguiente tabla:

Ensayos de funcionamiento		
Ensayo	Aprueba [Sí – No]	Observaciones
Ensayo clase C	Si	-
Ensayo de ciclo térmico Ensayo de temperatura mínima de operación (-40°C) Ensayo de temperatura máxima de operación (49°C)	Si	-
Ensayo de resistencia a vibración	Si	-
Ensayo de no conductividad eléctrica	Si	-
Ensayo de funcionamiento	Si	-

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"

Informe N° 101.599	Informe de extintor DS44	Página 29 de 29
--------------------	--------------------------	-----------------

- 4.4. El ensayo de ciclo térmico fue realizado a temperatura límites de -40°C a 49°C, evidenciando que la presión del extintor se mantuvo operativa durante y después del ensayo.
- 4.5. En el ensayo de vibración no se observan en el extintor signos de daño o deterioro de la válvula de descarga, tampoco desprendimiento de partes y piezas.
- 4.6. Terminado los ensayos de niebla salina neutra, ensayo del ciclo térmico y ensayo de vibración se comprobó el funcionamiento del extintor, siendo un porcentaje aceptable para todos los ensayos mencionados (ver tabla 3.3).
- 4.7. Se debe elaborar un manual de especificaciones técnicas en donde se describan sus partes y piezas, para todos los extintores importados.

Este informe se entrega al Sr. Christian Morales Pereira, en representación de la empresa Comercial e Inversiones Almendra SPA. "Flamecontrol", y es válido sólo para las muestras ensayadas en el presente informe provenientes del fabricante SUZHOU JOAN IMPORT & EXPORT CO., LTD., representanda en Chile por MULTIFIRE.

Santiago, 15 de mayo de 2019.

INCEN
División Inspección



Ing. Cristian Duarte R.
Jefe División Inspección
INCEN

INFORME DE EXTINTOR DS44
"FLAMECONTROL SPA"