

Series IEC CL40 - FL40
Manual del usuario



Analyze • Detect • Measure • Control™

Series IEC CL40 - FL40
Manual del usuario



Series IEC CL40 - FL40

Lea atentamente este manual antes de utilizar el instrumento.

La información contenida en este documento es propiedad de Thermo Electron Corporation; no puede duplicarse ni distribuirse sin autorización del propietario.

La validez de la garantía está sujeta a la observación de las instrucciones y precauciones descritas en este documento.

NÚMERO DE MANUAL

[illegible]

Lista de envío

☐	11210922	CL40	230V 50/60 Hz	☐	11210940	FL40	230V 50/60 Hz
☐	11210923	CL40	120V 60 Hz	☐	11210941	FL40	120V 60 Hz
☐	11210924	CL40	100V 50/60 Hz	☐	11210942	FL40	100V 50/60 Hz
☐	11210926	CL40R	230V 50/60 Hz	☐	11210943	FL40R	230V 50/60 Hz
☐	11210927	CL40R	120V 60 Hz	☐	11210944	FL40R	120V 60 Hz
☐	11210928	CL40R	100V 50 Hz	☐	11210945	FL40R	100V 50 Hz
☐	11210929	CL40R	100V 60 Hz	☐	11210946	FL40R	100V 60 Hz

Nº artículo		Cantidad	Comprobación
		Centrífuga	☐
11290088	Manual del usuario	1	☐
	Declaración de conformidad CE	1	☐
	Instrucciones de apertura manual de la tapa	1	☐
	Instrucciones para evitar el desequilibrio	1	☐
64227001	Cable de corriente	1	☐
26227005	Caja de herramientas:		
26339005	• Herramienta de extracción del rotor	1	☐
85241084	• Herramienta de desbloqueo de emergencia	1	☐
86000897	• Llave de 12 y 13 mm	1	☐
25055501	• Llave de 21 mm	1	☐

Si falta alguna pieza, llame a su representante de Thermo.

WEEE Compliance

Reino Unido



WEEE Compliance. This products is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96EC. It is marked with the following symbol. Thermo Electron has contracted with one or more recycling/disposal companies in each EU Member State, and this products should be disposed of or recycling through them. Further information on Thermo Electron's compliance with these Directives, the recyclers in your country, and information on Thermo Electron products which may assist the detection of substances subject to the RoHS Directive are available at www.thermo.com/WEEERoHS

Alemania



WEEE Konformität. Dieses Produkt muss die EU Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Richtlinie 2002/96EC erfüllen. Das Produkt ist durch folgendes Symbol gekennzeichnet. Thermo Electron hat Vereinbarungen getroffen mit Verwertungs-/Entsorgungsanlagen in allen EU-Mitgliederstaaten und dieses Produkt muss durch diese Firmen verwertet oder entsorgt werden. Mehr Informationen über die Einhaltung dieser Anweisungen durch Thermo Electron, die Verwerter und Hinweise die Ihnen nützlich sein können, die Thermo Electron Produkte zu identifizieren, die unter diese RoHS Anweisung fallen, finden Sie unter www.thermo.com/WEEERoHS

Italia



Conformità WEEE. Questo prodotto deve rispondere alla direttiva dell'Unione Europea 2002/96EC in merito ai Rifiuti degli Apparecchi Elettrici ed Elettronici (WEEE). È marcato col seguente simbolo. Thermo Electron ha stipulato contratti con una o diverse società di riciclaggio/smaltimento in ognuno degli Stati Membri Europei. Questo prodotto verrà smaltito o riciclato tramite queste medesime. Ulteriori informazioni sulla conformità di Thermo Electron con queste Direttive, l'elenco delle ditte di riciclaggio nel Vostro paese e informazioni sui prodotti Thermo che possono essere utili alla rilevazione di sostanze soggette alla Direttiva RoHS sono disponibili sul sito www.thermo.com/WEEERoHS

España



WEEE Conformidad. Este producto requiere cumplir con la Directiva 2002/96EC WEEE (residuos de quipos electricos y electronicos). Este producto esta marcado con el simbolo WEEE, como se describe. En cada Estado Miembro de la Union Europea (EU), Thermo Electron ha contratado con diversas companias para disponer y/o re-ciclar los residuos de equipos electricos y electronicos. Existe information adicional acerca de la conformidad de Thermo Electron con esta Directiva, incluyendo los nombres de las diversas companias autorizadas para disponer/recycle nuestros productos. Adicionalmente

suministramos información acerca de los productos de Thermo Electron que puedes asistir en la detección de substancias mencionadas en la directiva RoHS, explicado en www.thermo.com/WEEERoHS

Francia



Conformité WEEE. Ce produit doit être conforme à la directive européenne (2002/96EC) des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE). Il est marqué par le symbole suivant. Thermo Electron s'est associé avec une ou plusieurs compagnies de recyclage dans chaque état membre de l'union européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celles-ci. Davantage d'informations sur la conformité de Thermo Electron à ces directives, les recycleurs dans votre pays et les informations sur les produits Thermo Electron qui peuvent aider la détection des substances sujettes à la directive RoHS sont disponibles sur www.thermo.com/WEEERoHS

Declaration of compliance	We, Thermo Electron Industries S.A.S., Z.I. d'Aze Bellitourne 53200 CHATEAU-GONTIER, France, declare that the instrument defined here below complies with the following European directives:
Declaration de conformité	Nous, Thermo Electron Industries S.A.S., Z.I. d'Aze Bellitourne 53200 CHATEAU-GONTIER, France, déclarons que le matériel désigné ci-après est conforme aux directives européennes suivantes:
Konformitätserklärung	Wir, Thermo Electron Industries S.A.S. , Z.I. d'Aze Bellitourne 53200, CHATEAU-GONTIER, France, erklären dass das hier beschriebene Gerät sich in Übereinstimmung mit folgenden europäischen Richtlinien befindet:
Declaración de conformidad	Nosotros, Thermo Electron Industries S.A.S., Z.I. d'Aze Bellitourne 53200 CHATEAU-GONTIER, France, declaramos que el instrumento bajo descrito está fabricado según las especificaciones establecidas por las siguientes normas europeas:
Declaração de conformidade	Nós, Thermo Electron Industries S.A.S., Z.I. d'Aze Bellitourne 53200 CHATEAU-GONTIER, France, declaramos que o instrumento aqui apresentado está de acordo com as normas europeias abaixo listadas:
Dichiarazione di conformità	Noi, Thermo Electron Industries S.A.S., Z.I. d'Aze Bellitourne 53200 CHATEAU-GONTIER, France, dichiariamo che lo strumento sotto descritto è conforme alle seguenti Direttive europee:
	• Machinery: 98 / 37 / CEE • Low voltage: 72 / 23 / CEE - 93 / 68 CEE • EMC: 89 / 336 CEE - 92 / 31 CEE - 93 / 68 CEE • Safety standard: EN 61010-1 - EN 61010-2-020

Términos de la garantía

Thermo garantiza que esta unidad sale de la fábrica libre de defectos de materiales y de mano de obra, y que sustituirá o reparará la unidad si resulta defectuosa con el uso normal o el mantenimiento durante un periodo de UN AÑO a partir de la fecha de entrega.

Esta garantía dejará de ser válida si la unidad se utiliza incorrectamente, no recibe el mantenimiento adecuado o se somete a negligencia, uso indebido o daños accidentales.

No existe ninguna garantía explícita aparte de la anteriormente estipulada.

Para más información, asistencia o mantenimiento

United States of America

Tel.: +1 888 213 17 90

Tel.: +1 866 984 37 66

Canada or Latin America

Tel.: +1 866 213 17 90

Fax: +1 866 984 37 66

China (Shanghai)

Tel.: +86 21 68 65 45 88

Fax: +86 21 6445 7907, +86 21 6445 7830

India (Mumbai)

Tel.: +91 22 5542 9494

Fax: +91 22 5542 9495

Japan

Tel.: +81 454 53 9220

Fax: +81 454 53 9222

Other Asia-Pacific Countries

Tel.: +852 28 85 46 13

Austria

Tel.: +43 (1) 80 14 00

France

Tel.: +33 1 69 18 77 77

+33 2 28 03 20 00

Belgium

Tel.: +32 24 82 30 30

Germany

Tel.: +49 61 84 90 69 40

Fax: +49 61 03 40 81 012

Finland

Tel.: +35 89 32 91 00

Italy

Tel.: +39 02 95 05 91

Netherlands

Tel.: +31 7 65 71 44 40

Russia/Cis

Tel.: +7 09 52 25 11 15

Spain and Portugal

Tel.: +34 9 32 23 31 54

Switzerland

Tel.: +41 (1) 4 54 12 12

United Kingdom and Ireland

Tel.: +44 87 06 09 92 03

Other Europe, Middle East, or Africa

Tel.: +49 61 8490 6940

Tel.: +33 2 2803 2000

In Other Countries:

Contact your local THERMO products distributor or agent.

E-mail Technical Service Representative for products at:

techsupport.led.asheville@thermo.com

Visit our web site at: www.thermo.com

Índice

Capítulo 1	Uso y función	1-1
	Manual del usuario.....	1-1
	Símbolos de advertencia	1-1
	Descripción	1-1
	Sistemas de refrigeración y calefacción	1-2
	Sistema de accionamiento	1-3
	Sistema de interbloqueo de seguridad.....	1-3
	Sistema de detección de desequilibrio.....	1-3
	Fuerza centrífuga relativa	1-4
Capítulo 2	Especificaciones	2-1
	Dimensiones y peso	2-1
	Especificaciones de centrifugación	2-1
	Especificaciones eléctricas.....	2-2
Capítulo 3	Instalación	3-1
	Condiciones ambientales	3-1
	Desembalaje	3-1
	Colocación	3-2
	Suministro eléctrico	3-2
	Apertura de la tapa y comprobación del rotor	3-3
	Desbloqueo manual de la tapa	3-3
	Rendimiento y accesorios	3-5
	Rotor oscilante M4 – N° cat: 11175338	3-5
	Accesorios de biocontención.....	3-6
	Rotor oscilante QG2.5 – N° cat: 11175382	3-8
	Rotores angulares	3-8
	Utensilios de vidrio	3-10
Capítulo 4	Instrucciones de uso	4-1
	Controles e indicadores	4-1
	Pantallas	4-2
	Funciones del panel de control.....	4-3
	Indicadores del panel de control.....	4-4
	Descripción de sucesos relativos al sistema de control	4-5
	Preparación de la primera serie del día	4-7
	Carga de las muestras	4-7

Capítulo 5	Riesgos, precauciones y limitaciones de uso.....	5-1
	IEC 1010-2-020.....	5-1
	Precauciones.....	5-1
	Control de velocidad	5-2
	Limitaciones operativas	5-2
	Riesgos de aerosol.....	5-2
Capítulo 6	Servicio y mantenimiento	6-1
	Limpieza periódica	6-1
	Riesgos de contaminación	6-1
	Desinfección.....	6-2
	Descontaminación radioactiva	6-2
	Interruptor del circuito de suministro eléctrico	6-3
	Extracción del rotor	6-3
	Lubricación del soporte giratorio	6-3
	Tabla de compatibilidad química para rotores, tubos y accesorios	6-4
Capítulo 7	Eliminación del producto.....	7-1

Capítulo 1 Uso y función

Manual del usuario

El manual del usuario forma parte de la centrífuga y contiene información importante para su seguridad y para el mejor uso del equipo.

Mantenga siempre el manual cerca del instrumento y en lugar seguro, para que siempre esté disponible. Thermo recomienda encarecidamente que todo los usuarios lean este manual atentamente.

Símbolos de advertencia

Los símbolos siguientes ayudan al operador a aprovechar la protección que ofrece el equipo y le advierten de peligro potencial.



En el interruptor principal, pone en funcionamiento la centrífuga. ▲



En el interruptor principal, desconecta la centrífuga del suministro eléctrico principal. ▲



Sólo el personal autorizado puede tocar las piezas próximas a este símbolo y, en cualquier caso, únicamente después de desconectar el suministro eléctrico principal. El contacto con alta tensión puede causar heridas graves. ▲



En este manual, este símbolo señala importante para la seguridad, que de no tenerse en cuenta puede producir daños al equipo y/o al operador. ▲



En este manual, este símbolo señala que se encontrará información importante información para reducir los riesgos biológicos: si no se tiene en cuenta puede dañar al operador. ▲

Descripción

Las centrífugas CL40 y FL40 están diseñadas para el uso en laboratorio.

Separan los componentes de los fluidos en capas de intensidad variable tras someterlos a fuerzas elevadas.

La fuerza centrífuga de estas máquinas también sirve para hacer pasar disolventes y solutos de bajo peso molecular a través de la membrana de un dispositivo de filtración. De este modo, los macrosolutos retenidos quedarán sobre la membrana.

La fuerza centrífuga relativa (RCF) generada por un rotor es directamente proporcional a su radio de sedimentación útil y al valor de su velocidad al cuadrado.

Mediante un panel de control extremadamente intuitivo, un sistema de control permite al usuario ajustar y controlar la velocidad, la fuerza G, la temperatura (en las versiones con termostato y refrigeradas) y el tiempo de funcionamiento, así como ver distintos mensajes y advertencias.

Sistemas de refrigeración y calefacción

Las unidades CL40 y FL40 están ventiladas. La circulación permanente de aire reduce el nivel de calor del recipiente.

Sin embargo, la temperatura del recipiente puede superar en 10 °C la temperatura ambiente tras varias horas de funcionamiento continuo.



Las unidades CL40R y FL40R están equipadas con un potente sistema de refrigeración que permite procesar las muestras a baja temperatura. El refrigerante (R134a) no contiene CFC (clorofluorocarbonos), de acuerdo con las directrices del Protocolo de Montreal para la conservación de la capa de ozono de la atmósfera.

La temperatura real del recipiente se muestra constantemente en el panel frontal de la centrífuga. En determinadas condiciones (alta velocidad, series de larga duración), la temperatura de la muestra puede ser superior a la temperatura del recipiente indicada en la pantalla. En ese caso, el usuario la puede compensar manualmente tras determinar empíricamente el diferencial de temperatura.

Drenaje de la condensación en unidades refrigeradas

Mientras se usa el sistema de refrigeración, la tapa debe permanecer cerrada para evitar la condensación.



La centrífuga dispone de una manguera de goma para drenar la condensación del recipiente. La salida de la manguera de drenaje se halla en la parte posterior de la máquina. Junto a la manguera de drenaje aparece esta etiqueta:

Para eliminar la condensación, siga este procedimiento:

- Apague la centrífuga y desconecte el suministro eléctrico.
- Coloque un recipiente pequeño bajo la manguera.
- Destape la manguera.

- Drene el recipiente de la centrífuga.
- Vuelva a tapar la manguera.

Atención No quite el tapón de la manguera de drenaje durante el centrifugado. ▲

Sistema de accionamiento

Un motor trifásico sin escobillas mueve el equipo rotatorio. El rotor se halla en una cámara de centrifugado sellada y blindada.

El motor sin escobillas no precisa mantenimiento. Un sistema de control asegura la velocidad de funcionamiento adecuada, que se supervisa continuamente.

Sistema de interbloqueo de seguridad

Las series de centrífugas CL40 y FL40 están dotadas de un sistema de interbloqueo que asegura dos funciones de seguridad básicas:

- La centrifugación no puede iniciarse si la tapa no está bien cerrada.
- La tapa de la centrífuga no puede abrirse mientras funciona el rotor.

La centrífuga no funciona hasta que la tapa está cerrada y los pestillos bloqueados.

Los pestillos de la tapa permanecen bloqueados hasta que el rotor deja de girar. El piloto de acceso a la tapa indica cuándo se ha detenido el rotor; entonces puede usarse el asa derecha de la centrífuga para abrir la tapa.

En caso de que falle el suministro eléctrico, es posible acceder a las muestras de la centrífuga con un procedimiento de apertura manual de la tapa (consulte el apartado correspondiente). Para ello se precisa una herramienta especial (suministrada con la centrífuga).



Anule el sistema de interbloqueo sólo en caso de emergencia, ya que el rotor podría seguir girando.

Sistema de detección de desequilibrio

Las centrífugas de las series CL40 y FL40 llevan un detector de desequilibrio de carga.

En caso de desequilibrio excesivo, se ilumina el indicador LED de desequilibrio de carga y se aplica el freno inmediatamente. El rotor se desacelera hasta detenerse en unos segundos.

En cuanto se detenga el motor, abra la centrífuga y redistribuya las muestras para disponer igual peso en los lados diametralmente opuestos.

Si el mensaje no desaparece a pesar de sus esfuerzos por equilibrar la carga, llame al representante de servicio de Thermo.

Nota La tolerancia de desequilibrio depende del rotor que se utilice. La centrífuga tolera 15 g. de desequilibrio con el rotor M4 equipado con cubos estándar. Equilibre la carga de muestras cuidadosamente para no activar el sistema de detección de desequilibrio. Si durante la instalación no se ha retirado el protector del dispositivo de detección de desequilibrio, la centrífuga considerará que hay una situación de desequilibrio y no funcionará.

Fuerza centrífuga relativa

La fuerza centrífuga relativa (RCF), en la circunferencia de una combinación de rotor y cubo, es directamente proporcional a la velocidad (rpm) y al radio del rotor. Por tanto, mayores valores de rpm y/o radio producen una RCF superior y una separación mejor y más rápida de las sustancias. El sistema de control de la centrífuga efectúa y muestra todos los cálculos de velocidad, radio y RCF.

Nota: El valor introducido para el radio puede ajustarse para permitir la colocación dentro del tubo como en una delimitación. Los radios máximos se indican en las tablas de especificaciones. El uso de un radio inadecuado ajusta el valor de la velocidad, aplicando automáticamente una RCF incorrecta.

Capítulo 2 Especificaciones

Dimensiones y peso

	CL40	FL40	CL40R	FL40R
Dimensiones del producto				
Altura – tapa abierta (cm / plg)	92/ 36,2	134/ 58,8	92/ 36,2	134/ 58,8
Alto – tapa cerrada (cm / plg)	42/ 16,5	86/ 33,8	42/ 16,5	86/ 33,8
Ancho (cm / plg)	58/ 22,8	58/ 22,8	85/ 33,5	58/ 22,8
Fondo (cm / plg)	66/ 26,0	66/ 26,0	66/ 26,0	66/ 26,0
Peso sin embalaje (kg / lb)	80/176	95/209	106/233	115/253
Embalaje				
Alto (cm / plg)	50/ 19,7	99/ 38,9	50/ 19,7	99/ 38,9
Ancho (cm / plg)	70/ 27,6	68/ 26,7	97/ 38,2	68/ 26,7
Fondo (cm / plg)	67/ 26,4	78/ 30,7	67/ 26,4	78/ 30,7
Peso con embalaje (kg / lb)	91/201	120/264	116/256	145/319

Especificaciones de centrifugado

		CL40	FL40	CL40R-FL40R
Capacidad máx.	Oscilante	(4x750 mL) 3000 mL		(4x750 mL) 3000 mL
	Ángulo fijo	(8x100 mL)		(8x100 mL)
Densidad máx.		1200 kg/m ³		1200 kg/m ³
Carga máx.		3,6 kg		3,6 kg
Velocidad máx.	Oscilante (M4)	4000 rpm		4500 rpm
	Oscilante (QG2.5)	5400 rpm		5400 rpm
	Ángulo fijo	7800 rpm		8000 rpm
RCF máx.	Oscilante (M4)	3810 x g		4822 x g
	Oscilante (QG2.5)	4140 x g		4140 x g
	Ángulo fijo	9862 x g		10375 x g
Ruido máx.		< 66 dBA		< 62 dBA

		CL40	FL40	CL40R-FL40R
Control por microprocesador		sí		sí
Programas (recuperación directa)		5		5
Visualización/ajuste de velocidad	Rango	500 - 7800		500 - 8000
	Paso	10 rpm a menos de 1000 rpm		10 rpm a menos de 1000 rpm
		100 rpm a más de 1000 rpm		100 rpm a más de 1000 rpm
Precisión		±20 rpm (pantalla)		± 20 rpm (pantalla)

		CL40	FL40	CL40R-FL40R
Visualización/ajuste de RCF	Rango	20 - 9900		20 - 10400
	Paso	10 x g a menos de 1000 x g		10 x g a menos de 1000 x g
		100 x g a más de 1000 x g		100 x g a más de 1000 x g
Precisión		± 20 x g (pantalla)		± 20 x g (pantalla)
Visualización/ajuste de temporizador		30 s - 99 min + continuo		30 s - 99 min + continuo
Visualización/ajuste de temperatura		-		-9 °C a +40 °C -9 °C a +60 °C
Índices de aceleración		5		5
Índices de frenado		5		5
Sistema de accionamiento		directo		directo
Motor de inducción sin escobillas		sí		sí

Especificaciones eléctricas

		CL40	FL40	CL40R-FL40R
Voltaje nominal de funcionamiento	230V	230 V ±10%		230 V ±10%
	120V	120 V ±10%		120 V ±10%
Requisitos energéticos (máx.)		1200 W		1500 W
Emisión de calor (máx.)		3750 BTU / h		4435 BTU / h

Capítulo 3 Instalación

Condiciones ambientales

Las condiciones generales admitidas para el transporte y almacenamiento de la centrífuga son:

- Temperatura ambiente entre -20 °C y +50 °C.
- Humedad relativa hasta el 90%.

Las condiciones generales admitidas para el uso seguro de la centrífuga son:

- Uso interior.
- Temperatura: 5 °C a 40 °C.
- Humedad relativa máxima del 85%.
- Altitud máxima: 2000 m
- Categoría de la instalación: II
- Grado de contaminación: 2

Desembalaje

Debido al peso de la máquina, todas las operaciones de estiba y transporte deben realizarse empleando equipo apropiado (como una carretilla elevadora) que cumpla con las regulaciones vigentes y por personal debidamente cualificado.



Thermo recomienda encarecidamente que todos los operadores cumplan las leyes y normativas locales en materia de seguridad y salubridad en el puesto de trabajo.

La máquina debe sostenerse desde abajo. Si es preciso transportarla sin su plataforma (por ejemplo, en unas escaleras), su manipulación requerirá ayuda profesional. ▲

- Desembale la centrífuga, quitando cuidadosamente todos los posibles accesorios y el material suministrado para el funcionamiento y mantenimiento ordinarios.
- Compruebe el contenido del paquete con la lista de envío suministrada.
- Conserve el embalaje hasta que haya probado la centrífuga y verificado si es totalmente funcional.

Colocación

La máquina debe instalarse en una sala libre de polvo y corrosión.



Deje 30 cm / 12 plg de espacio a cada lado y detrás de la máquina por motivos de seguridad, para su ventilación adecuada y su máxima refrigeración. ▲

Unidades de sobremesa

Coloque la centrífuga sobre una superficie rígida, horizontal y con resistencia suficiente para soportar su peso y las ligeras vibraciones que produce.

Unidades de suelo

Coloque la centrífuga en un suelo horizontal.



Una vez establecida la ubicación adecuada, BLOQUEE AMBAS RUEDAS presionando los seguros con el pie. ▲

Suministro eléctrico

Compruebe el suministro eléctrico y la frecuencia: han de coincidir con los valores indicados en la etiqueta de identificación del instrumento.

N° cat	Contenido	Voltaje	Frecuencia	Tipo
Control de teclado				
11177560	CL40			
11177563	CL40R			10 A único
11177566	FL40			tierra +
11177569	FL40R			
11177561	CL40			
11177564	CL40R			
11177567	FL40			tierra +
11177570	FL40R			

Por su seguridad, compruebe que el cableado eléctrico esté conectado a tierra correctamente.

Thermo declina toda responsabilidad por los daños derivados de la falta de conexión a tierra de la máquina. ▲



Recuerde que, para respetar las normas de seguridad eléctrica sobre la protección contra el contacto indirecto, debe suministrarse alimentación eléctrica al instrumento mediante un enchufe eléctrico con protección que asegure la desconexión automática en caso de fallo del aislamiento. Una fuente de alimentación equipada con un interruptor de circuito del valor nominal correcto satisface este requisito.

Apertura de la tapa y comprobación del rotor

Asegúrese de que la centrífuga está encendida. Tire del asa derecha de la centrífuga hacia la parte frontal de la unidad: la tapa se desbloquea y se abre automáticamente.

En caso de fallo del suministro eléctrico, el dispositivo de bloqueo de seguridad de la tapa impide que ésta se abra. Se recomienda esperar a que se restablezca el suministro eléctrico para que este dispositivo de seguridad permita el desbloqueo de la tapa (consulte la apertura manual de la tapa en el apartado 3,6).



Limpie cuidadosamente el interior de la cámara de centrifugado eliminando cualquier residuo del embalaje.

Debido a las turbulencias del aire, las partículas sólidas depositadas fortuitamente en la cámara de centrifugado producen un desgaste excesivo de la cámara en sí y en la superficie exterior del equipo rotatorio. ▲

Para instalar el rotor:

- Compruebe que el eje del motor y el rotor estén limpios
- Coloque el rotor en el eje del motor
- Fije el rotor al eje girando la tuerca hexagonal hacia la izquierda (con la herramienta suministrada)
- Para verificar que el rotor no puede salirse, intente separarlo del eje (suavemente).
- Si utiliza un rotor oscilante:
- Engrase ligeramente los soportes giratorios
- Coloque los cubos en los soportes giratorios tras verificar que el peso de los cubos sea idéntico (cada cubo lleva el peso grabado en su base).

Desbloqueo manual de la tapa

En caso de fallo o ausencia del suministro eléctrico, el dispositivo de bloqueo de seguridad de la tapa impide que ésta se abra. Se recomienda esperar a que se restablezca el suministro eléctrico para que este dispositivo de seguridad permita el desbloqueo de la tapa.

La apertura manual de la tapa sólo debe realizarla una persona que conozca el posible peligro y las precauciones necesarias.



Las piezas rotatorias son peligrosas, porque pueden entrar en contacto con el usuario o salir disparadas. El riesgo de lesión es especialmente alto si:

- El usuario intenta detener manualmente el rotor

- Cae algún objeto dentro de la cámara de centrifugado mientras el rotor está en funcionamiento. ▲

El desbloqueo manual de la tapa puede ser necesario en muy raras ocasiones, como la recuperación urgente de muestras críticas que podrían resultar dañadas si se quedaran en el rotor de la centrífuga.

En este caso, la tapa puede abrirse usando la herramienta especial suministrada con la centrífuga.



Ponga siempre el interruptor de encendido en la posición de apagado (OFF) antes de llevar a cabo este procedimiento manual, incluso en caso de corte del suministro eléctrico. ▲

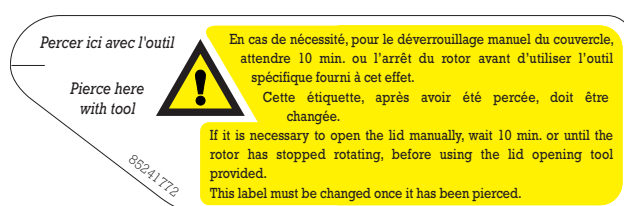
Si la emergencia se produce por un fallo del suministro eléctrico durante el centrifugado, espere al menos 10 minutos hasta que se detenga el rotor. Pese a la ausencia de ruido, el rotor puede seguir girando cuando abra manualmente la tapa. Al abrir, levante la tapa con la mano y observe el rotor (tenga mucho cuidado en esta operación): si sigue rotando, cierre de la tapa y espere.



Figura 1. Inserte horizontalmente la herramienta de desbloqueo en el orificio del lado derecho del instrumento.

Figura 2. A la vez que empuja hacia arriba con el dedo, para presionar hacia abajo con la herramienta de desbloqueo, tire de la palanca de la tapa hacia usted: la tapa se levanta.

El adhesivo protector debe reemplazarse una vez perforado (artículo n° 85241772).



Rendimiento y accesorios

Rotor oscilante M4 – N° cat: 11175338

M4: rotor oscilante 4x750 mL

- 4500 rpm /4822 x g
- Para 4 botellas de 750 mL
- Hasta 148 tubos de 5 mL
- Hasta 12 microplacas estándar
- Hay disponibles accesorios sellados certificados

11174154	Cubos estándar (4)	Adaptadores: consulte la tabla
	81005750 Botellas de 750 ml (6)	
	85240471 Almohadilla (4) - para botellas de 750 ml	
11174218	Cubos estándar (4)	Adaptadores: consulte la tabla
	81005750 Botellas de 750 ml (6)	
	85240471 Almohadilla (4) - para botellas de 750 ml	
11175372	Cubo - para botellas cónicas CORNING de 250 ml	
11175378	Cubo sellado - para botellas cónicas de 250 ml	
11175370	Cubo - para Nalgene 500 ml plano	
	11175371 Adaptadores (4) - para botella cónica de 250 ml en 11175370	
11210823	Soportes para microplaca (4)	
	11174207 Almohadilla de goma - para placas microtiter flexibles	
11174223	Soportes para microplaca sellados (4)	
	11174207 Almohadilla de goma - para placas microtiter flexibles	

Separadores disponibles para los cubos siguientes

- 11174154 Cubos estándar (4)
- 11174218 Cubos sellados (4)

N° cat (juego de 4)	Color de adaptador o tipo	Adaptador capacidad	Rotor capacidad	Tubo máx Ø [mm]	Altura máx* tubo [mm]	Tubo volumen [mL]	Máx radio [mm]	CL40-FL40		CL40R-FL40R	
								Máx velocidad [rpm]	Máx RCF [x g]	Máx velocidad [rpm]	Máx RCF [x g]
11174201	Negro/azul claro	30	120	11,5	40	1,5 / 2	160	4000	2862	4500	3622
11174206	Negro/coral	12	48	16,5	40	4 chlamydia vials	184	4000	3291	4500	4166
11174205	Negro/beis	9	36	18	40	4 chlamydia vials	184	4000	3291	4500	4166
11174157	Negro/gris	37	148	12,5	100	5 ria	172	4000	3077	4500	3894
11174193	Negro/gris	decantado	-	12,5	-	5 decant	172	4000	3077	4500	3894
11174158	Negro/azul claro	30	120	13,5	100	6 rnd/flat	172	4000	3077	4500	3894
11210821	Negro	21	108	13,5	107	10 vac	172	4000	3077	4500	3894
11210822	Negro	27	108	13,5	107	5 / 7 vac	172	4000	3077	4 500	894
11174208	Negro/naranja	12	48	16,5	125	10 plano	184	4000	3291	4500	4166
11174188	Beis	12	36	18	120	10 plano	172	4000	3077	4500	3894
11174161	Marrón	7	28	17,7	134	15 vac	185	4000	3309	4500	4188
11177573	Negro	12 unleased	48	18	122	15 con	188	4000	3363	4500	4256
11175781	Negro	10	40	18	122	15 con	188	4000	3363	4500	4256
11174190	Naranja	12	48	16,5	125	15	184	4000	3291	4500	4166
11174163	Coral	12	48	22,2	108	20	177	4000	3166	4500	4007
11174186	Rojo oscuro	7	28	30	115	25 plano	172	4000	3077	4500	3894
11174164	Rojo oscuro	7	28	30	115	50 rnd	182	4000	3256	4500	4120
11174529	Negro	7 unleased	28	30	116	50 con	185	4000	3309	4500	4188
11177572	Negro	5	20	30	116	50 con	-	4000	3363	4500	4256
11174199	Azul claro	4	16	30	120	50 plano skirted	172	4000	3077	4500	3894
11210560	Azul claro	7	28	28		30	177	4000	3166	4500	4007
11174165	Azul oscuro	4	16	35	120	50 rnd	185	4000	3309	4500	4188
11174166	Verde oscuro	2	8	45	118	100	185	4000	3309	4500	4188
11174167	Turquesa	1	4	63	134	250 plano falcon con	185	4000	3309	4500	4188
11174192	Azul marino	1	4	80,5	125	450 rnd	185	4000	3309	4500	4188

Adaptadores disponibles para cubo 11175370 - para Nalgene 500 ml plano:

N° cat (juego de 4)	Color de adaptador o tipo	Adaptador Capacidad	Rotor Capacidad	Tubo máx Ø [mm]	Altura máx* tubo [mm]	Tubo volumen [mL]	Máx radio [mm]	CL40-FL40		CL40R-FL40R	
								Máx velocidad [rpm]	Máx RCF [x g]	Máx velocidad [rpm]	Máx RCF [x g]
11175371	-	1	4	-	-	250 con	208	4000	3721	4500	4709

Accesorios de biocontención



Los vertidos biológicos fuera de las cabinas de seguridad biológica generan aerosoles que pueden dispersarse en el aire del laboratorio. Esto sucede especialmente si se utilizan centrifugas ventiladas.

Estos vertidos pueden ser muy graves si incluyen microorganismos o agentes que puedan transmitir enfermedades mediante aerosoles infecciosos. Para reducir el riesgo de exposición por inhalación en tal caso, Thermo recomienda el uso de las tapas de sellado, disponibles para los rotores M4, que están certificadas para biocontención mediante procedimientos de prueba reconocidos mundialmente que se efectúan en reputados laboratorios externos.

Rotor oscilante QG2.5 N° cat: 11175382

QG2.5: Rotor oscilante

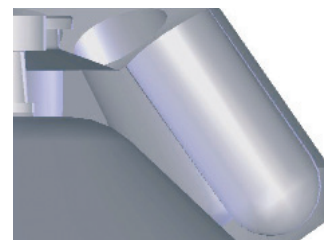
- 5400 rpm /4140 x g
- 2 x 6 microplacas
- 2 x bloques filtro/columna



Rotores angulares N° cat: 11175181

Rotor angular CD 1

- Tubos de 8x100 mL, Ø 44,5 mm
- L mín/máx 106/115 mm
- 8000 rpm /9588 x g
- Ángulo de 35°
- Fondo redondeado

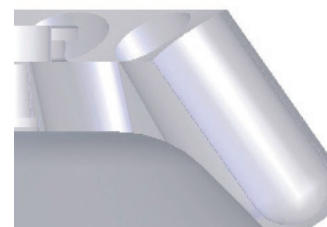


N° cat	Capacidad de adaptadores	Ø máx tubo (mm)	Descripción del accesorio
64662300	1	16,5 Juego de 8	adaptadores para tubos 10 mL vac

N° cat: 11175183

Rotor angular CD 2

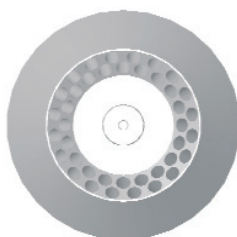
- Tubos de 10x50 mL, Ø 34mm
- L mín/máx 97/115 mm
- 8000 rpm /9302 x g
- Ángulo de 35°
- Fondo redondeado



N° cat	Capacidad de adaptadores	Ø máx tubo (mm)	Descripción del accesorio
64726601	1	30	Juego de 10 aislantes
64724502	1	29	Jgo. 10 adaptadores para tubos cónicos 50 mL
11210769	1		Jgo. 10 adaptadores para cónicos 15 mL

Rotor angular CD 3

- Tubos 40x15mL Ø, 18,5 mm
- L mín/máx 93/110 mm
- 8000 rpm /10375 x g
- Ángulo de 35°
- Fondo redondeado

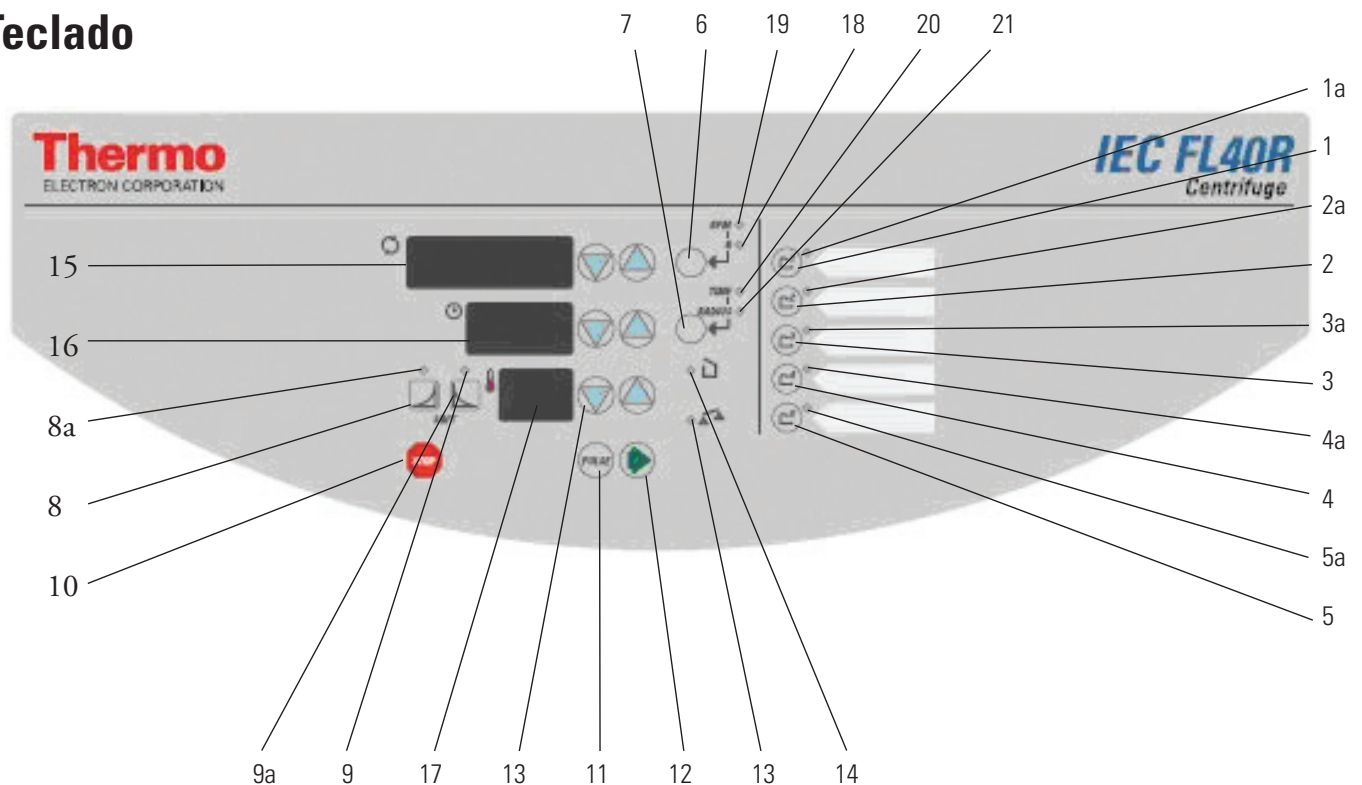


Capítulo 4 Instrucciones de uso

Controles e indicadores

Todos los controles se hallan en el panel frontal. El panel frontal es una interfaz intuitiva: no hace falta conocer su funcionamiento previamente, ya que todos los parámetros pueden ajustarse pulsando la tecla de cursor (o girando el mando) del mínimo al máximo y viceversa. Es posible acceder a todos los parámetros y modificarlos tanto si la máquina está en funcionamiento como en reposo.

Teclado



Botones

- 1 - 5 Teclas de programa
- 6 Interruptor velocidad/RCF
- 7 Interruptor tiempo/radio
- 8 Ajuste de aceleración
- 9 Ajuste de deceleración
- 10 Detener serie
- 11 Impulsar serie
- 12 Iniciar serie
- 13 Ajuste de temperatura (CL40R, FL40R)

Pantallas

- 15 Pantalla superior: velocidad/RCF
- 16 Pantalla central: tiempo/radio
- 17 Pantalla inferior: acel./decel. índices/temp. (mod. R) (CL40R, FL40R)

Indicadores LED

- 1a Indicador de programa 1
- 2a Indicador de programa 2
- 3a Indicador de programa 3
- 4a Indicador de programa 4
- 5a Indicador de programa 5
- 8a Indicador de aceleración
- 9a Indicador de deceleración
- 13 Indicador de desequilibrio
- 14 Indicador de apertura de tapa permitida
- 18 Indicador de velocidad
- 19 Indicador de RCF
- 20 Indicador de tiempo
- 21 Indicador de entrada de radio

Pantallas

Pantalla	Descripción
Pantalla izquierda (15)	Esta pantalla muestra la velocidad ajustada (rpm) o RCF (x g) para el programa en cuestión cuando la centrífuga está en reposo, según el parámetro seleccionado. Durante el funcionamiento, esta pantalla muestra la velocidad o RCF real.
Pantalla central (16)	Esta pantalla muestra el tiempo o el radio de centrifugado ajustado cuando la centrífuga está en reposo, según el parámetro seleccionado. Durante el funcionamiento, muestra sólo el tiempo restante (series temporizadas) o el tiempo transcurrido (durante la deceleración, series 'retenidas' e 'impulsadas').
Pantalla derecha (17)	Esta pantalla muestra el perfil de aceleración o deceleración seleccionado para el programa en cuestión. El valor del perfil de aceleración aparece durante la aceleración o al pulsar el botón de ajuste de la aceleración (8). El valor del perfil de deceleración aparece durante la deceleración o al pulsar el botón de ajuste de la deceleración (9).
Pantalla derecha (17) en unidades R	Esta pantalla muestra el perfil de aceleración o deceleración seleccionado para el programa en cuestión. El valor del perfil de aceleración aparece durante la aceleración o al pulsar el botón de ajuste de la aceleración (8). El valor del perfil de deceleración aparece durante la deceleración o al pulsar el botón de ajuste de la deceleración (9). Además, muestra la temperatura del recipiente de la centrífuga. Cuando la centrífuga está en reposo, aparece la temperatura de recipiente ajustada (°C). Durante una serie, aparece la temperatura real del recipiente (°C).

Funciones del panel de control

Función	Secuencia y descripción de las pulsaciones
Iniciar ciclo	Pulse el botón de inicio (12).
Detener ciclo, inmediato	Pulse el botón de parada (10).
Impulsar	Pulse el botón de impulso (11) y manténgalo pulsado. La centrífuga acelera el rotor hasta la velocidad ajustada para el programa activo. Al soltar el botón, el rotor decelera hasta quedar en reposo.
Ajustar velocidad	Cuando se ilumina el indicador LED situado junto a 'RPM' (18), la pantalla superior muestra los valores de velocidad. Para aumentar/reducir los valores de velocidad, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes.
Ajustar RCF	Cuando se ilumina el indicador LED situado junto a 'G' (19), la pantalla superior muestra los valores de RCF. Para aumentar/reducir los valores de RCF, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes. Si utiliza RCF como valor de control/visualización, asegúrese de introducir el radio de centrifugado correcto en el sistema de control (consulte más adelante). Si se introduce un valor de radio incorrecto en el sistema de control, el valor de RCF mostrado no será fiable.
Ajustar tiempo de ejecución	Cuando se ilumina el indicador LED situado junto a 'TIME' (20), la pantalla central muestra los valores de tiempo. Para aumentar/reducir los valores de tiempo de serie, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes.
Ajustar radio de centrifugado	Cuando se ilumina el indicador LED situado junto a 'RADIUS' (21), la pantalla central muestra el valor del radio de centrifugado en milímetros. Para aumentar/reducir el radio de centrifugado, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes. Este parámetro sólo puede verse y ajustarse con la centrífuga en reposo. Es esencial que este valor sea correcto para que la función de control/visualización de RCF resulte precisa. El valor correcto del radio de centrifugado depende de la combinación de rotor/cubos/adaptadores empleada. Ajustar perfil de aceleración. Al pulsar el botón (8), la pantalla inferior (17) muestra el número correspondiente al perfil de aceleración registrado actualmente (1 a 5 : donde 5 es el más rápido).
	Para cambiar el valor, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes.
Ajustar perfil de deceleración	Al usar el botón (9), la pantalla inferior (17) muestra el número correspondiente al perfil de deceleración registrado actualmente (1 a 5: donde 5 es el más rápido). Para cambiar el valor, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes.
Ajustar temperatura (sólo R)	Para aumentar/reducir los valores de temperatura ajustados, pulse las flechas arriba/abajo correspondientes.
Para preprogramar la centrífuga	Hay cinco posiciones de memoria disponibles para protocolos preprogramados. Cada una corresponde a uno de los cinco botones de memoria (1-5). Para introducir/guardar un programa en una de las posiciones, pulse el botón de memoria correspondiente a la posición de programa deseada. Se ilumina el LED correspondiente (1a-5a). Mientras el indicador LED está iluminado, introduzca los valores que desee para los parámetros. Estos valores se guardan en la memoria automáticamente.
Para bloquear un programa	Para bloquear un programa, mantenga pulsado el botón correspondiente durante varios segundos hasta que empiece a parpadear el LED correspondiente. Suelte el botón y el programa quedará bloqueado; así los parámetros del programa no podrán modificarse.
Para desbloquear un programa	Para desbloquear un programa (cuando un programa está bloqueado, el LED pertinente parpadea), mantenga pulsado el botón correspondiente durante varios segundos hasta que el LED deje de parpadear. Suelte el botón y el programa quedará desbloqueado.

Indicadores del panel de control

Indicador	Descripción
	Cuando permanece iluminado el indicador LED de interbloqueo de la tapa (14), el interbloqueo de la tapa no está activo. La tapa puede abrirse. El indicador sólo se ilumina si el rotor está en reposo y resulta seguro abrir la tapa. Cuando no está iluminado el indicador LED de interbloqueo de la tapa, la tapa no puede abrirse. El rotor aún se mueve. Esta función es conforme con normas de seguridad internacionales.
	Cuando se ilumina el indicador LED de desequilibrio de carga (13), la serie de centrifugado se ha terminado automáticamente debido a un desequilibrio de carga excesivo. El rotor decelera hasta quedar en reposo, momento en el que se puede abrir la tapa y volver a equilibrar la carga. Este indicador se apagará cuando se abra la tapa.

Descripción de sucesos relativos al sistema de control

Fase de inicio y aceleración

Cuando se pulsa el botón de inicio, la centrífuga empieza a acelerar el rotor. En este momento, el temporizador se pone en marcha y la pantalla central empieza a mostrar el tiempo restante. La pantalla superior muestra la velocidad real o los valores máximos actuales de RCF, según lo que esté seleccionado. La pantalla inferior muestra el perfil de aceleración específico, y se ilumina el LED correspondiente al botón de aceleración.

Error de ajuste

Durante la aceleración, la centrífuga detecta automáticamente el tipo de rotor y, por tanto, su velocidad máxima permitida. Si el operador ajusta una velocidad superior a ésta, la centrífuga deja de acelerar cuando alcanza la velocidad máxima permitida, asegurando la seguridad del operador. La pantalla parpadea y una alarma sonora invita al operador a corregir el ajuste de velocidad con un valor adecuado.

Durante la centrifugación

Durante la centrifugación, la pantalla superior muestra la velocidad real o los valores máximos actuales de RCF, según lo que esté seleccionado. La pantalla central muestra el tiempo restante (en centrifugaciones temporizadas) o el tiempo transcurrido (en centrifugaciones ‘retenidas’ e ‘impulsadas’).

Durante una ejecución, la pantalla central siempre muestra el tiempo. El usuario no puede cambiar la pantalla para que muestre el valor de radio específico durante la centrifugación.

La mayoría de los parámetros ajustados pueden cambiarse durante el proceso cuando el programa seleccionado no está bloqueado.

La velocidad ajustada puede cambiarse seleccionando la velocidad como parámetro de control en la pantalla superior, con las flechas hacia arriba o abajo, o girando el mando. El tiempo de la sesión ajustado puede cambiarse pulsando la flecha hacia arriba o abajo correspondiente a la pantalla central. El perfil de deceleración ajustado puede cambiarse seleccionando el perfil de deceleración (con el botón ‘B’) y usando luego las flechas hacia arriba o abajo, o bien girando el mando.

Fase de parada y frenado (deceleración)

Cuando se pulsa el botón de parada (o cuando el temporizador llega a cero), la centrífuga empieza a decelerar el rotor. En este momento, el temporizador de la sesión se para y la pantalla central empieza a mostrar el tiempo de frenado transcurrido. La pantalla superior muestra la velocidad real o los valores máximos actuales de RCF, según lo que esté seleccionado. La pantalla inferior muestra el perfil de deceleración específico, y se ilumina el LED correspondiente al botón de aceleración.

Fin de la centrifugación

Al final de una centrifugación, una vez decelerado el rotor hasta quedar en reposo, la centrífuga emite un pitido y la pantalla central muestra la palabra ‘End’. Al pulsar cualquier botón o abrir la tapa, las pantallas volverán a su configuración normal de reposo (mostrarán los parámetros ajustados).

Códigos de error

Cód. de error	Origen	Estado de la centrifuga	Acción del usuario
01, 02, 03	Velocidad incorrecta medida	Parada sin frenado. Imposible abrir la tapa hasta la detención completa.	Espera a que la centrifuga se detenga e intente repetir el ciclo otra vez. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de THERMO
04	Velocidad > 0 RPM al encender.	Todos los controles quedan desactivados hasta que la velocidad vuelva a 0 rpm.	Espera a que la velocidad vuelva a 0 rpm. Pulse una tecla para salir del modo de alarma.
CLOSE Lid	Tapa abierta.	La centrifuga no arranca si la tapa no está bien cerrada.	Cierre la tapa y pulse "START" (inicio) de nuevo.
06	Tapa abierta en modo de funcionamiento	Parada con frenado.	Espera a que la centrifuga pare, cierre la tapa e intente iniciar el ciclo otra vez. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de THERMO
07	Desequilibrio.	Parada con frenado.	Compruebe el equilibrado correcto de los adaptadores, asegúrese de que los soportes giratorios se lubrican regularmente si usa un rotor oscilante. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de THERMO
08	Motor Temperatura excesiva (Malas condiciones de uso o fallo del motor)	Parada con frenado.	Si se usa la centrifuga en buenas condiciones y el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de THERMO
09	Cámara: Temperatura excesiva (Malas condiciones de uso o fallo de la unidad refrigerante).	Parada con frenado.	Si se usa la centrifuga en buenas condiciones y el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de THERMO
10	Fallo electrónico.	Todos los controles desactivados.	Reinicie el dispositivo apagándolo.

Preparación de la primera sesión del día

Antes de la instalación, debe examinarse cuidadosamente el rotor para detectar signos de corrosión u otros daños y verificar su limpieza.

La corrosión química y por fatiga de las piezas metálicas acaba produciendo fallos del rotor con posibles daños serios sobre la centrífuga.

Las partículas atrapadas adheridas en el interior de las cavidades pueden provocar la rotura de los tubos y producir desequilibrios importantes y/o pérdida de muestras y contaminación.

El orificio central del rotor y el eje accionador también deben estar limpios y sin daños. Estas piezas deben limpiarse bien antes de cada uso.



Compruebe cuidadosamente si está bien apretada la tuerca de bloqueo del rotor. Apriétela más si es necesario. ▲

También debe observarse la centrífuga para verificar el aspecto de los tornillos, ganchos de la tapa, pestillos y detectar signos de corrosión.



En caso de problemas, póngase en contacto con el representante de servicio de Thermo, porque cualquier alteración de las indicaciones anteriores puede afectar gravemente a la seguridad del dispositivo y de los operadores. ▲



El uso normal de la centrífuga puede exigir la manipulación de elementos con peligro biológico. Los usuarios y el personal de servicio deben poseer formación específica sobre cada una de las sustancias que utilizan, de acuerdo con el “Manual de Bioseguridad en el Laboratorio” de la Organización Mundial de la Salud. ▲

Carga de las muestras

El contenido de cada cavidad del rotor, incluida la muestra, el tubo, el tapón y el adaptador (si se utiliza), ha de tener igual peso que el diametralmente opuesto.

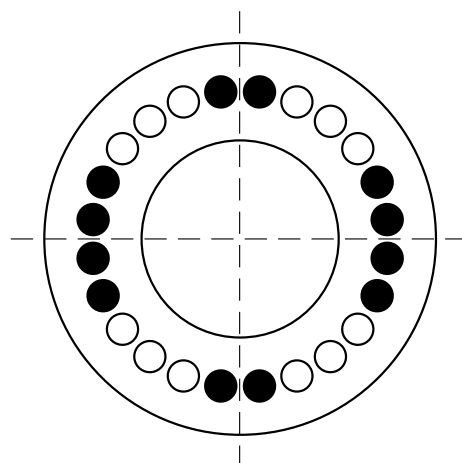


El desequilibrio del rotor puede provocar importantes daños al rotor y a la centrífuga. ▲

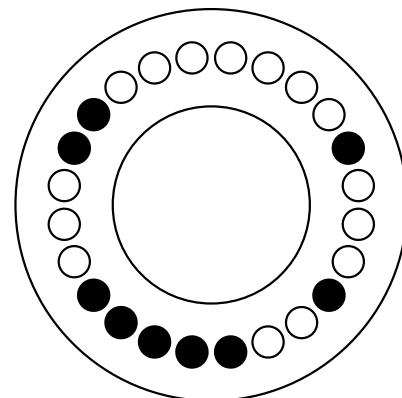
No intente introducir líquidos en las cavidades del rotor ni en los tubos ya colocados en las cavidades.

Distribuya la carga correctamente. Las cargas deben insertarse de dos en dos, con muestras de igual peso, a 180° del eje de rotación y a la misma distancia (radio) del centro de rotación (consulte las ilustraciones).

Cuando se utiliza un rotor de ángulo fijo, la desviación de peso entre los tubos no debe superar los ± 5 gramos.



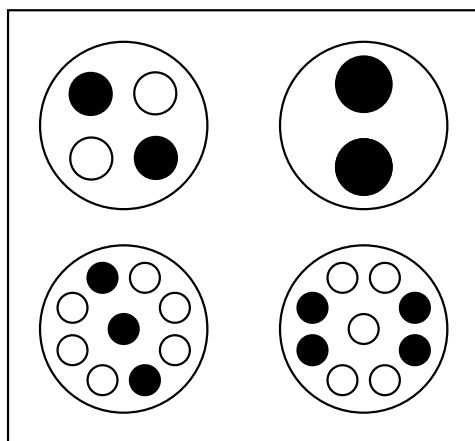
Correcto



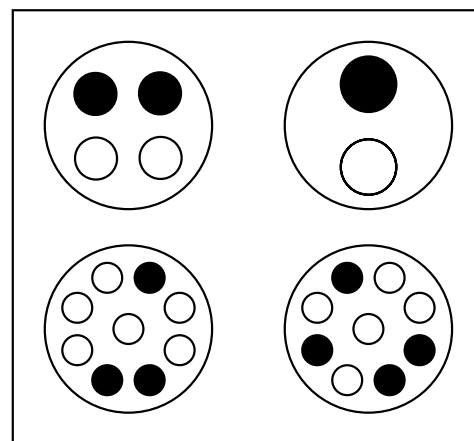
! Incorrecto

Cuando se utiliza un rotor oscilante, las muestras se sitúan en adaptadores de plástico. La carga debe estar equilibrada estática y dinámicamente:

- El equilibrio estático se consigue equilibrando el peso de los dos adaptadores que ocupan posiciones opuestas en el rotor (± 15 a 20 gramos).
- El equilibrio dinámico implica la colocación de los tubos en cada adaptador simétricamente con respecto al eje del soporte giratorio.



Equilibrio dinámico: Correcto



! Incorrecto

Si se cargan menos muestras de las máximas permitidas, los tubos deben situarse en cavidades opuestas.

Si el número de tubos es impar, para equilibrar hay que añadir otro tubo relleno de agua con un peso total idéntico.

Las vibraciones sustanciales pueden dañar los accesorios, la unidad y las muestras. La mayoría de las vibraciones se deben a la carga incorrecta

de los tubos. Por esta razón, la centrífuga está dotada de un detector de desequilibrio.

En caso de desequilibrio excesivo, se ilumina el indicador LED de desequilibrio de carga y se aplica el freno inmediatamente. El rotor se desacelera hasta detenerse en unos segundos.

En cuanto se detenga el motor, abra la centrífuga y redistribuya las muestras para disponer igual peso en los lados diametralmente opuestos.

Recuerde también que los pasadores deben lubricarse ligeramente. La lubricación inadecuada de los pasadores puede producir una oscilación incorrecta de los cubos que a su vez cree desequilibrio. Para más información, consulte el capítulo 6.6.

Si el mensaje no desaparece a pesar de sus esfuerzos por equilibrar la carga, llame al representante de servicio de Thermo.

Capítulo 5 Riesgos, precauciones y limitaciones de uso

IEC 1010-2-020

Esta centrífuga es conforme con la norma internacional IEC 1010-2-020, que determina los requisitos de seguridad específicos para las centrífugas de laboratorio.

De acuerdo con las advertencias normales, los operadores han de observar las precauciones siguientes:

- Marcar un área delimitadora de 30 cm alrededor de la centrífuga.
- Ninguna persona ni ningún material peligroso pueden permanecer dentro de dicha área más tiempo del necesario por razones operativas mientras la centrífuga está en funcionamiento.
- Para poder desconectar el suministro eléctrico en caso de fallo, debe haber un interruptor de emergencia y ser conocido por todas las personas que manipulen la centrífuga. Este interruptor debe estar alejado de la centrífuga de laboratorio, preferiblemente fuera de la sala donde se halla la centrífuga, o junto a la salida de dicha sala.

Precauciones



- Es peligroso mover o manipular la máquina durante el centrifugado.
- Es peligroso usar la centrífuga con equipo rotatorio que presente signos de corrosión y marcas de desgaste, así como manipular y/o alterar las piezas electrónicas y mecánicas.
- Nunca intente anular el sistema de bloqueo de seguridad de la tapa mientras el rotor está girando.
- No intente abrir la tapa hasta que la pantalla vuelva al modo de espera.
- Utilice solamente una fuente de alimentación correctamente conectada a tierra.
- Utilice exclusivamente rotores y accesorios diseñados para el uso en estas centrífugas. ▲

Preste especial atención a lo siguiente:

- Instalación de la unidad: ventilación adecuada, nivelación de la centrífuga, rigidez y estabilidad de la superficie de soporte.

- Instalación del rotor: verifique que el rotor está fijado en su posición antes de utilizarlo.
- La limpieza de los accesorios y de la cámara del rotor es especialmente necesaria cuando las muestras presentan productos corrosivos (salinos, ácidos, bases).
- Equilibrio de la carga.

EN CUALQUIER SITUACIÓN PELIGROSA, MANTÉNGASE LEJOS DEL INSTRUMENTO Y DESCONECTE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL

Control de velocidad

Un visor situado en la tapa permite calcular la velocidad real mediante un fototacómetro.

Una vez al año, compruebe la lectura correcta de rpm y el ajuste de control de velocidad, que debe estar dentro de un margen 100 rpm del valor real.

Limitaciones operativas

Las series de centrífugas CL40 y FL40 y sus rotores asociados ofrecen un alto grado de rendimiento de RCF. A veces la máxima RCF posible supera la que admite el contenedor de muestras.

El rendimiento de RCF del rotor que se muestra es el máximo disponible en las cavidades del rotor. El operador debe determinar la RCF máxima aplicable dependiendo de los contenedores de muestras u otras necesidades de uso.



La centrífuga no es a prueba de explosiones.

El uso de esta centrífuga con muestras explosivas es totalmente por cuenta y riesgo del usuario. No utilice la centrífuga en un entorno explosivo bajo ninguna circunstancia. ▲

Riesgos de aerosol

Debido a la acción de la turbulencia creada en el recipiente, la centrífuga es un generador de aerosol.

Las centrífugas ventiladas (como la CL40 o FL40) emiten a la sala aire que ha pasado por su recipiente. Por tanto, el riesgo de dispersión de aerosoles es significativo con las centrífugas ventiladas.

Si las muestras entrañan riesgos biológicos o químicos, el operador ha de tomar las precauciones adecuadas para evitar o reducir dicho riesgo.

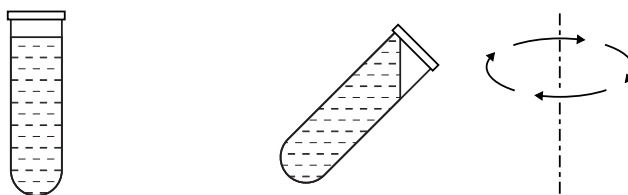


Thermo recomienda el uso de cubos sellados, disponibles para los rotores M4, que están certificados para biocontención mediante procedimientos de prueba reconocidos mundialmente que se efectúan en reputados laboratorios externos. ▲

Los aerosoles se producen de forma natural cuando se emplean tubos o botellas sin tapar. También se producen cuando un contenedor se deforma o rompe provocando una fuga pequeña o grande de muestras.

Preste especial atención al uso de tubos en rotores angulares. Aunque el nivel del líquido no llegue al tapón en estado estático, podría hacerlo durante el centrifugado y producirse fugas. Por tanto, siga las instrucciones del proveedor del tubo sobre el nivel de llenado y el sellado del tubo.

Cuando se conoce o sospecha de un riesgo biológico, las muestras deben colocarse en un contenedor sellado. Si no se dispone de contenedores de este tipo, deben usarse accesorios sellados, como rotores angulares con tapas selladas.



Duración de la presencia de aerosol

Cuando se generan aerosoles en un recipiente de centrífuga, permanecen el aire durante 3-5 minutos una vez que el rotor deja de moverse. De hecho, la simple acción de abrir la tapa causa la dispersión de aerosoles en el entorno.



Cuando se percibe un riesgo elevado de aerosoles o de rotura, los accesorios deben manipularse con guantes y abrirse en un entorno que garantice la protección del operador (armario de seguridad, cámara de guantes, usando mascarilla...), incluso aunque aparentemente estén sellados. ▲

Capítulo 6 Servicio y mantenimiento



Todas las operaciones de limpieza deben realizarse con la centrífuga desconectada de la alimentación eléctrica. ▲

Limpieza periódica

Diaria

No es necesaria la limpieza diaria, salvo en caso de rotura accidental de un tubo o si se produce gran cantidad de vertido en el recipiente.

Semanal

Limpie el recipiente y los accesorios con un disco de algodón empapado en alcohol al 70%.

Nunca utilice cepillos metálicos para limpiar los accesorios.



- Tras limpiar los accesorios, enjuáguelos en agua corriente, preferiblemente destilada.
- Seque el rotor con un paño o un trapo no mallado, suave y absorbente. Puede acabar el secado con un chorro de aire caliente (por ejemplo, con un secador de pelo).
- Asegúrese de que las cavidades queden totalmente secas.
- Idealmente, rocíe con spray anticorrosión (nº cat. 11175399)
- Guarde los cubos no usados boca abajo sobre una rejilla no metálica para permitir la libre circulación del aire.

Riesgos de contaminación



SIGA SIEMPRE LOS PROCEDIMIENTOS DE DESCONTAMINACIÓN APROPIADOS CUANDO EXPONGA EL ROTOR A ESTOS PRODUCTOS QUÍMICOS. ▲

A continuación se esbozan ejemplos de técnicas habituales. Esta información es meramente orientativa.

Es responsabilidad del propietario usar el procedimiento más apropiado. Si los procedimientos de descontaminación requieren el uso de calor (por ejemplo, autoclave), el equipo rotatorio siempre debe desmontarse por completo antes de someterlo al calor y después de la limpieza química externa.

Los sellos deben descontaminarse mediante el método más apropiado.

Desinfección

La aplicación de alcohol (etanol al 70% o isopropanol) durante 10 minutos es ideal para las bacterias y los virus.

Autoclave durante 20 minutos a 120 °C para destruir microorganismos.

Los componentes de polipropileno son autoclavables.

Las tapas del rotor deben desmontarse de los cuerpos del rotor. Las juntas tóricas, autoclavadas por separado, deben sustituirse cuando se deforman.

Cualquier pieza que se haya sometido a temperaturas superiores a los 130 °C debe desecharse.

La “lejía” de hipoclorito empleada en una concentración del 0,1% con inmersión de 10 minutos es eficaz contra bacterias, esporas y virus, pero, como agente oxidante, es corrosiva para las aleaciones metálicas, por lo cual hay que enjuagar y secar cuidadosamente de las piezas metálicas. Nunca debe utilizarse si el rotor presenta daños superficiales.

El contacto con la formalina (37% de formaldehído en agua) durante 10 minutos tiene un efecto similar a las lejías de cloro.

Para eliminar todo resto de formalina, los rotores deben enjugarse cuidadosamente con agua corriente durante 5 minutos y después secarse por completo.



El formaldehído es tóxico. ▲

El gluteraldehído al 2%, comercializado con muchas marcas, como Cidex y Glutarex, requiere una inmersión total durante 10 minutos para asegurar la esterilidad. Es esencial enjuagar y secar a fondo para proteger a los usuarios.



El gluteraldehído se acumula hasta un nivel tóxico en los tejidos grasos del cuerpo. Los fenoles son muy corrosivos y no deben utilizarse en ningún caso. ▲

Descontaminación radiactiva

Recomendamos que informe de cualquier contaminación radiactiva a la persona responsable de la seguridad radiactiva.

Los rotores pueden descontaminarse con una mezcla de volúmenes iguales de:

- agua destilada,
- SDS diluido al 10%,
- etanol diluido al 70%.

A continuación, el rotor ha de enjugarse con etanol seguido de agua destilada y después secarse por completo.

Thermo no se pronuncia sobre la eficacia de ninguna marca concreta de soluciones de descontaminación.

Interruptor del circuito de suministro eléctrico

Extracción del rotor

Si el interruptor de circuito principal de la centrífuga corta la alimentación eléctrica del instrumento, no intente encenderlo antes de que un representante de servicio de Thermo haya comprobado la unidad.

Para sacar el rotor del eje del motor:

- Con la llave suministrada, quite la tuerca de bloqueo del rotor girando la llave hacia la derecha.
- Con el extractor suministrado, sitúe su tornillo sobre el eje del motor y coloque los brazos del extractor para que sujeten por debajo el buje del rotor.
- Con la llave suministrada, apriete el tornillo del extractor hacia la derecha contra el eje del motor hasta que se afloje el rotor.

Lubricación del soporte giratorio

Esta operación es necesaria para que los cubos oscilen libremente. Limpie los soportes giratorios regularmente con un paño seco (así como la parte del cubo que rota sobre el soporte giratorio). Tras ello, aplique una minúscula cantidad de grasa en la cara curva del soporte giratorio. No ponga demasiada grasa, porque acabará recubriendo el recipiente de la centrífuga a medida que la fuerza centrífuga extraiga la grasa de los soportes giratorios.



Si la centrífuga presenta problemas de desequilibrio, pruebe con esta operación antes de llamar al servicio de Thermo. En muchos casos, los problemas de desequilibrio se deben a que las uniones entre cubo y soporte giratorio no están bien mantenidas, lo que impide que los cubos oscilen libremente. ▲

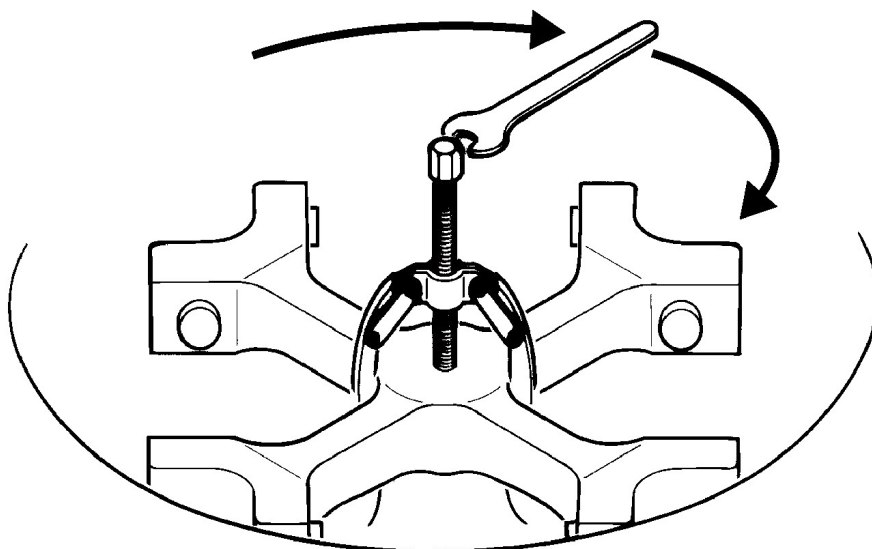


Tabla de compatibilidad química para rotores, tubos y accesorios

S = Satisfactoria
D = Decoloración pero OK
P = Químico puro OK
M = Resistencia moderada
U = Insatisfactoria
X = ¡Riesgo de explosión!
O = Sin información
d = Menor resistencia si T > 50 °C
t = Insatisfactoria si T > 50 °C

AL = Aluminio
CAB = Acetato-butirato de celulosa
DL = Delrin
NO = Noryl
PA = Polialómero (= PPCO)
PE = Polietileno
PPCO = Copolímero de polipropileno
SS = Acero inoxidable
TZ = Tefzel
VA = Viton A

BN = Buna N
CN = Nitrato de celulosa
KY = Kynar
NY = Nilón
PC = Policarbonato
PP = Polipropileno
PS = Polisulfona
TF = Teflón
TI = Titanio

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Acetaldehído	S	U	U	U	O	O	O	O	M	U	M	M	O	S	S	M	S	U
Acetamida	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O
Ácido acético (5%)	S	M	S	S	M	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	M
Ácido acético (20%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	S	O	O	O	O	O
Ácido acético (60%)	S	U	U	U	U	S	S	M	S	U	M	D	S	S	S	S	S	U
Ácido acético (80%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	St	S	M	O	O	O	O	O
Ácido acético (glacial)	S	U	U	U	U	S	O	O	S	U	M	D	M	S	S	S	S	U
Anhídrido acético	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	U	Sd	U	O	O	O	O	O
Acetona	S	U	U	U	M	M	O	U	S	U	S	M	U	S	S	M	S	U
Acetonitrilo	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	S	Mt	U	O	O	O	O	O
Acetileno	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	U	O	O	O	O	O
Ácido adípico	O	O	O	O	O	O	O	O	S	S	St	S	S	O	O	O	O	O
Alanina	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	U	S	U	O	O	O	O	O
Alcohol allyl	O	O	U	O	S	O	O	U	O	S	S	S	O	O	S	S	S	O
Cloruro de aluminio	O	O	S	S	O	S	O	S	S	S	S	S	O	U	S	S	S	O
Fluoruro de aluminio	O	O	O	O	O	S	O	S	S	U	S	S	O	O	S	O	S	O
Hidróxido de aluminio	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Mt	Sd	S	S	O	O	O	O	O
Nitrato de aluminio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	O	S	O	O	O	O	O	O
Sulfato de aluminio	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	O	S	Sd	O	O	O	O	O	O
Aminoácidos	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O
Amoníaco	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	Sd	O	O	O	O	O
Acetato de amonio	O	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	O	O	S	S	S	O
Carbonato de amonio	S	U	S	S	O	S	O	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	O
Cloruro de amonio	M	O	O	O	O	O	O	O	St	O	St	St	O	O	O	O	O	O
Hidróxido de amonio (10%)	O	S	U	O	O	O	O	S	D	U	S	D	S	S	S	S	S	S
Hidróxido de amonio (conc.)	O	U	U	O	O	O	O	S	D	U	S	D	O	S	S	S	S	U
Oxalato de amonio	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	S	S	Sd	S	O	O	O	O	O
Fosfato de amonio	U	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	O	O	O	O	O	O
Sulfato de amonio	S	S	O	O	U	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	O
Sulfuro de amonio	O	O	O	O	O	S	O	O	S	U	O	S	O	O	S	O	O	O
Acetato de n-amilo	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	Sd	Sd	U	O	O	O	O	O
Alcohol de amilo	S	M	U	O	S	O	O	S	S	S	S	S	O	O	S	S	S	M
Cloruro de amilo	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Anilina	S	O	O	O	O	S	O	O	U	O	S	M	O	O	S	S	S	O

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Aqua Regia	U	U	U	O	U	O	O	O	U	U	U	U	O	O	S	S	S	M
Cloruro de bario	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O
Hidróxido de bario	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O
Sulfato de bario	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O
Benzaldehído	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	Sd	M	O	O	O	O	O
Benceno	S	U	P	O	M	O	O	S	U	U	U	U	U	S	S	S	S	S
Ácido benzoico (sat.)	St	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	M	O	O	O	O	O
Acetato de bencilo	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	Sd	U	O	O	O	O	O
Alcohol bencílico	S	U	U	O	M	O	O	U	U	U	U	U	O	O	S	S	S	S
Ácido bórico	U	O	O	O	O	O	O	O	S	U	Sd	S	U	O	O	O	O	O
Bromo	U	O	O	O	O	O	O	O	U	Mt	U	U	U	O	O	O	O	O
Bromobenceno	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Bromoformo	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Butadieno	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Butano	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
n-butanol	S	S	U	O	S	O	O	U	O	M	S	S	M	O	S	S	S	S
Acetato de n-butilo	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O
Butileno	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S	O	O	O	O	O	O	O
Cloruro de butilo	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Ácido butírico	S	O	O	O	O	O	O	O	U	Mt	U	U	S	O	O	O	O	O
Acetato de cesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Bromuro de cesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Cloruro de cesio	M	O	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O
Formiato de cesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Yoduro de cesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Sulfato de cesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Trifluoracetato de cesio	M	O	M	U	O	O	O	O	S	S	S	S	S	M	S	O	O	O
Carbonato cálcico	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O
Cloruro cálcico	M	S	S	O	S	O	O	S	S	M	O	D	S	S	S	O	S	S
Hipoclorito cálcico	M	U	O	O	M	S	O	S	S	M	S	S	S	U	S	O	S	S
Sulfato cálcico	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O
Carbazol	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O
Sulfuro de carbono	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Tetracloruro de carbono	X	U	S	S	M	S	O	S	U	U	U	U	S	M	S	S	S	S
Esencia de madera de cedro	O	O	O	O	O	O	O	O	U	St	U	U	M	O	O	O	O	O
Cloro, seco	M	O	O	O	O	O	O	O	St	Sd	St	St	O	O	O	O	O	O
Cloro, húmedo	U	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Sd	St	Mt	O	O	O	O	O	O
Ácido cloroacético	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	Sd	U	O	O	O	O	O
p-cloroacetofenona	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O
Clorobenceno	O	O	U	U	O	S	O	O	U	U	U	U	O	O	S	O	S	O
Cloroformo	X	U	M	S	M	S	O	U	U	U	U	U	U	S	S	M	S	S
Clorosulfónico	M	O	O	O	O	O	O	O	M	O	M	M	O	O	O	O	O	O
Ácido crómico (5%)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	U	O	O	O	O	O
Ácido crómico (10%)	M	U	U	U	U	S	S	O	S	M	S	S	U	U	S	S	S	S
Ácido crómico (50%)	U	U	U	S	U	S	O	O	D	U	S	S	U	U	S	S	M	S
Esencia de canela	O	O	O	O	O	O	O	O	U	St	U	U	M	O	O	O	O	O
Ácido cítrico (10%)	S	S	S	O	M	S	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Nitrato de cobre	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O

Capítulo 6

Servicio y mantenimiento

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Sulfato de cobre	U	0	0	0	0	0	0	0	S	0	St	S	0	0	0	0	0	0
Croesol	S	0	0	0	0	S	0	U	S	U	S	S	0	0	S	M	S	0
Ciclohexano	S	0	0	0	0	0	0	0	Mt	Sd	Mt	Mt	U	0	0	0	0	0
Ciclohexanol	S	0	U	0	0	0	0	S	S	M	S	S	0	0	S	0	S	0
Ciclohexanona	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	U	U	U	U	U	0	0	0	0
Ciclopentano	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	U	U	U	U	U	0	0	0	0
Decano	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	Mt	Mt	Mt	Sd	0	0	0	0	0
Sulfato de dextrano	M	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Diacetona	S	0	U	0	0	0	0	0	S	0	S	S	0	0	S	0	S	0
Alcohol de diacetona	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	S	S	0	0	0	0	0	0
o-diclorobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	U	Mt	Mt	U	0	0	0	0	0
p-diclorobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	U	Mt	Mt	U	0	0	0	0	0
Dicloroetano	0	U	U	U	S	0	S	S	U	U	U	U	0	0	S	S	S	S
Diclorofenol	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Dietilamina	S	0	0	0	0	0	0	0	St	U	U	St	Sd	0	0	0	0	0
Benceno dietílico	0	0	0	0	0	0	0	0	U	Mt	U	U	U	0	0	0	0	0
Glicol dietileno	S	S	S	S	S	S	0	U	S	S	S	S	S	0	S	S	S	S
Éter etilo de glicol dietileno	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Mt	S	S	M	0	0	0	0	0
Éter dietílico	S	0	0	0	0	0	0	0	U	U	0	U	0	0	0	0	0	0
Dietil cetona	S	0	U	U	M	0	0	U	U	U	M	M	0	0	S	M	S	0
Dimetilacetamida	0	0	0	0	0	0	0	0	S	U	St	S	U	0	0	0	0	0
Dimetilformamida	S	0	0	0	0	0	0	0	S	U	S	S	0	0	S	M	S	0
Dimetilsulfóxido	S	0	0	0	0	0	0	0	S	U	0	S	0	S	S	M	S	0
Dioxano	S	U	U	0	M	S	0	0	M	U	M	M	0	0	S	S	S	U
Difenilóxido	S	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0	U	0	0	0	0	0	0
Glicol dipropileno	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Agua destilada	S	S	S	S	S	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Etanol (50%)	S	S	S	S	M	S	S	U	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S
Etanol (95%)	S	S	U	U	M	S	S	U	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S
Acetato de etilo	M	U	U	U	M	S	0	U	M	U	S	U	U	0	S	S	S	U
Benceno etílico	0	0	0	0	0	0	0	0	Mt	U	St	Mt	U	0	0	0	0	0
Benzoato etílico	0	0	0	0	0	0	0	0	Sd	M	S	Sd	U	0	0	0	0	0
Butirato de etilo	0	0	0	0	0	0	0	0	St	U	St	St	U	0	0	0	0	0
Cloruro de etilo	S	0	0	0	0	0	0	0	St	U	St	St	U	0	0	0	0	0
Cloruro de etileno	S	0	0	0	0	0	0	0	St	U	St	St	U	0	0	0	0	0
Glicol de etileno	S	S	S	S	S	S	0	U	S	S	S	S	S	0	S	S	S	S
Óxido de etileno	0	0	0	0	0	0	0	0	M	Mt	M	M	S	0	0	0	0	0
Éter de etilo	S	0	U	U	0	0	0	0	M	U	M	M	0	0	S	M	S	0
Lactato etílico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	St	S	S	M	0	0	0	0
Malonato de etilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Mt	S	S	M	0	0	0	0
Ácidos grasos	S	0	0	0	0	0	0	0	Sd	Sd	Sd	Sd	S	0	0	0	0	0
Cloruro férrico	U	S	0	0	M	S	S	S	S	0	S	S	0	U	S	S	S	S
Nitrato férrico	M	0	0	0	0	0	0	0	S	0	St	S	M	0	0	0	0	0
Sulfato férrico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	S	S	0	0	0	0	0	0
Ficoll-Paque	M	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Flúor	S	0	0	0	0	0	0	0	Mt	Sd	St	Mt	U	0	0	0	0	0
Ácido fluorhídrico (10%)	U	U	M	M	U	S	0	S	S	M	S	S	S	U	S	S	U	0
Ácido fluorhídrico (50%)	U	U	U	U	U	S	0	0	S	U	S	S	M	U	S	S	U	M

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Formaldehído (20%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	Sd	O	O	O	O	O
Formaldehído (40%)	M	M	O	S	O	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
Formaldehído (50%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	Sd	O	O	O	O	O
Ácido fórmico (100%)	S	M	U	O	U	S	S	U	S	M	S	S	O	U	S	S	S	U
Freón TF	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	O	O	O	O	O
Fuelóleo	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	Mt	Sd	Sd	O	O	O	O	O
Glucosa	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O
Glutaraldehído	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	Sd	O	O	O	O	O
Glicerina	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O
Glicerol	S	O	O	S	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O
Heptano	S	O	O	O	O	O	O	O	M	O	S	M	O	O	O	O	O	O
Hexano	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	M	S	O	O	O	O	O	O
Hidracina	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Ácido hidroclicóric (5%)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O
Ácido hidroclicóric (37%)	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	S	Sd	S	O	O	O	O	O
Ácido hidroclicóric (50%)	U	U	U	U	U	S	S	O	M	U	S	M	O	U	S	S	S	M
Ácido hidroclicóric (conc.)	U	U	U	O	U	O	O	O	S	U	O	S	O	U	S	S	S	O
Ácido hidroflicóric (10%)	U	U	M	M	U	S	O	S	S	M	S	S	S	U	S	S	U	O
Ácido hidroflicóric (50%)	U	U	U	U	U	S	O	O	S	U	S	S	M	U	S	S	U	M
Peróxido de hidrógeno (3%)	S	M	S	S	S	O	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
Peróxido de hidrógeno (100%)	S	U	S	S	U	O	S	O	S	S	S	D	S	S	S	S	U	M
Yodo, cristales	S	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	U	Mt	U	O	O	O	O	O
Alcohol isobutílico	O	M	U	O	S	O	O	U	S	S	S	S	O	O	S	S	S	S
Alcohol isopropílico	U	M	U	U	S	O	S	U	S	M	S	S	M	O	S	S	S	S
Isopropilbenceno	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	U	O	O	O	O	O
Keroseno	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	S	Mt	Sd	St	O	O	O	O	O
Ácido láctico (20%)	O	S	O	O	O	O	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ácido láctico (100%)	O	S	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S
Acetato de plomo (aq.)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	St	S	O	O	O	O	O	O
Esencia de limón	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Cal (conc.)	M	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O
Cloruro de magnesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O
Hidróxido de magnesio	U	O	U	O	O	S	S	O	S	U	S	S	O	O	S	O	S	O
Nitrato de magnesio	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Sulfato de magnesio	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O
Sales de manganeso	M	O	S	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	S	O	S	O
Mercurio	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O
Metanol (100%)	S	S	U	U	M	S	O	U	S	M	S	D	S	S	S	S	S	U
Acetato de metilo	S	O	O	O	O	O	O	O	M	U	M	M	U	O	O	O	O	O
Alcohol metílico (100%)	S	S	U	U	M	S	O	U	S	M	S	D	S	S	S	S	S	U
Metilo butil cetona	O	O	O	O	O	O	O	O	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Metilo etil cetona	S	U	U	U	M	M	O	U	S	U	S	S	U	O	S	M	S	U
Metilo isobutil cetona	St	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O
Metilo isopropil cetona	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	S	U	U	O	O	O	O	O
Cloruro de metileno	X	U	U	U	S	S	O	U	U	U	M	U	U	S	S	S	S	M
Aceite mineral	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	Mt	O	O	O	O	O
Cloruro de níquel	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O
Sales de níquel	M	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S

Capítulo 6

Servicio y mantenimiento

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Sulfato de níquel	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	St	S	0	0	0	0	0	0
Ácido nítrico (10%)	M	U	S	S	U	S	S	M	D	S	S	S	S	D	S	S	S	S
Ácido nítrico (20%)	U	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	St	0	0	0	0	0
Ácido nítrico (50%)	M	U	M	M	U	S	S	M	D	M	M	M	0	D	S	S	S	S
Ácido nítrico (95%)	M	U	U	0	U	0	0	U	M	U	U	M	U	S	S	S	S	S
Ácido nítrico (conc.)	St	0	0	0	0	0	0	0	U	U	Mt	U	U	0	0	0	0	0
Nitrobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Octano	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	Sd	0	0	0	0	0
Alcohol de octilo	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	0	0	0
Ácido oleico	S	U	S	S	S	S	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M
Esencia de naranja	S	0	0	0	0	0	0	0	Mt	M	Mt	Mt	M	0	0	0	0	0
Ácido oxálico	M	M	S	S	0	S	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S
Agua oxigenada (20%)	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	0	0	0	0
Agua oxigenada (50%)	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	0	0	0	0
Agua oxigenada (90%)	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	0	0	0	0
Ozono	0	0	0	0	0	0	0	0	Sd	Sd	S	Sd	S	0	0	0	0	0
Parafina	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	S	S	0	0	0	0	0	0
Pentano	S	0	0	0	0	0	0	0	U	0	U	U	0	0	0	0	0	0
Percloretileno	S	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Ácido perclórico	X	0	0	0	0	0	0	0	St	U	St	St	U	0	0	0	0	0
Ácido perclórico (10%)	U	0	0	0	U	S	0	0	S	U	M	M	0	U	S	S	S	S
Ácido perclórico (70%)	X	0	0	0	0	0	0	0	M	U	M	M	U	0	S	S	0	0
Petróleo	S	0	0	0	0	0	0	0	St	M	St	St	M	0	0	0	0	0
Fenol (5%)	S	U	0	0	U	S	0	U	M	U	S	M	U	S	S	S	U	S
Fenol (50%)	U	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	S	M	0	0
Fenol, cristales	U	0	0	0	0	0	0	0	St	U	St	St	U	0	0	0	0	0
Fenol, líquido	U	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Alcohol etílico de fenilo	0	0	U	0	0	0	0	S	S	0	S	S	0	0	S	0	S	0
Ácido fosfórico (10%)	0	M	S	S	U	S	S	0	S	S	S	S	S	S	S	S	0	S
Ácido fosfórico (conc.)	0	U	M	M	U	S	0	0	S	U	S	S	S	M	S	S	M	S
Ácido pícrico	S	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Aceite de pino	0	0	0	0	0	0	0	0	Sd	St	St	Sd	M	0	0	0	0	0
Potasa (conc.)	U	0	0	0	0	0	0	0	S	U	S	S	S	0	0	0	0	0
Bromuro potásico	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	0	0	0	0	0	0
Carbonato potásico	M	0	S	S	0	S	S	S	S	U	S	S	0	S	S	S	S	0
Clorato potásico	M	0	S	S	0	S	S	S	S	S	S	S	0	S	S	0	S	0
Cloruro potásico	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Hidróxido potásico (5%)	U	M	S	M	U	0	0	S	S	U	S	S	S	S	S	S	M	S
Hidróxido potásico (conc.)	U	M	U	U	U	0	0	0	S	U	S	S	0	S	S	S	U	M
Nitrato potásico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	S	S	0	0	0	0	0	0
Permanganato potásico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	D	0	S	S	0	0
Gas propano	S	0	0	0	0	0	0	0	U	St	U	U	M	0	0	0	0	0
Ácido propiónico	0	0	0	0	0	0	0	0	Sd	U	M	Sd	S	0	0	0	0	0
Alcohol propílico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	St	S	0	0	0	0	0	0
Glicol de propileno	S	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Óxido de propileno	0	0	0	0	0	0	0	0	S	St	S	S	S	0	0	0	0	0
Piridina	U	0	0	0	0	0	0	0	M	U	S	M	0	0	0	0	0	0
Resorcinol (sat., sol.)	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	U	0	0	0	0	0

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Bromuro de rubidio	M	0	0	0	0	0	0	0	S	S	0	S	0	0	0	0	0	0
Sacarosa	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	0	0	0	0
Ácido salicílico (sat.)	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Suero	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Acetato de plata	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Nitrato de plata	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Acetato sódico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Bisulfato sódico	M	0	S	S	0	S	S	S	S	S	S	S	0	S	S	0	S	0
Borato sódico	M	0	0	0	0	0	0	0	S	S	Sd	S	0	0	0	0	0	0
Bromuro sódico	U	0	0	0	0	0	0	0	S	S	0	S	0	0	0	0	0	0
Carbonato sódico (2%)	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	0	S	S	S	S	S
Cloruro sódico (10%)	S	S	S	S	S	0	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S
Cloruro sódico (sat.)	S	S	0	0	S	0	0	S	S	0	S	S	0	S	S	S	S	S
Hidróxido sódico (>1%)	U	M	S	S	U	S	0	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S
Hidróxido sódico (10%)	U	M	U	U	U	S	0	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S
Hidróxido sódico (conc.)	U	M	U	U	U	0	0	0	M	U	S	M	0	S	S	S	M	U
Hipoclorito sódico (5%)	M	M	S	S	U	S	S	S	D	S	S	S	S	M	S	S	S	S
Yoduro sódico	M	0	0	0	0	0	0	0	S	S	0	S	0	0	0	0	0	0
Nitrato sódico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	0	Sd	S	0	0	0	0	0	0
Sulfato sódico	S	0	0	0	0	0	0	0	Sd	0	Sd	Sd	0	0	0	0	0	0
Sulfuro sódico	S	S	S	0	0	S	0	S	S	U	S	S	0	S	S	S	M	S
Ácido esteárico	S	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Ácido sulfúrico (10%)	M	U	S	S	U	S	S	S	S	M	S	S	S	U	S	S	S	S
Ácido sulfúrico (20%)	U	0	0	0	0	0	0	0	Sd	Sd	S	Sd	S	0	0	0	0	0
Ácido sulfúrico (50%)	U	U	U	U	U	S	S	U	S	S	S	S	S	U	S	S	M	S
Ácido sulfúrico (conc.)	U	U	U	U	U	S	0	U	D	U	M	D	U	M	S	S	U	S
Anhídrido sulfúrico (seco o húmedo)	S	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Tetracloroetano	M	0	0	0	0	0	0	0	M	0	0	M	0	0	0	0	0	0
Tetracloroetileno	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	S	U	0	0	0	0	0	0
Ácido tánico	M	0	0	0	0	0	0	0	S	0	Sd	S	0	0	0	0	0	0
Ácido tartárico	M	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Tetrahidrofurano	S	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	S	S	0	0
Cloruro de tionilo	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Tolueno	S	U	P	S	M	S	0	U	U	U	U	U	U	S	S	S	M	M
Tricloretileno	S	U	0	0	0	S	0	U	U	U	U	U	U	U	S	S	M	S
Ácido tricloroacético	U	0	0	0	0	0	0	0	Mt	Mt	Mt	Mt	S	0	0	0	0	0
1,2,4-triclorobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0
Tricloroetano	S	U	S	0	M	S	0	S	U	U	U	U	M	0	S	S	S	S
Trietilamina	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0	U	0	0	0	0	0	0
Glicol de trietileno	0	0	0	0	0	0	0	0	S	Sd	S	S	S	0	0	0	0	0
Tampón Tris (neutro)	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	S	0	0
Fosfato trisódico	0	0	S	0	M	0	0	S	S	0	S	S	0	0	S	S	S	S
Tritón X-100	S	0	0	0	0	0	0	0	S	S	S	S	S	0	S	M	0	0
Trementina	S	0	0	0	0	0	0	0	Sd	Mt	St	Sd	U	0	0	0	0	0
Alcohol de undecilo	0	0	0	0	0	0	0	0	Sd	Sd	St	Sd	M	0	0	0	0	0
Urea	M	0	S	S	S	0	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0
Orina	0	0	S	0	S	0	0	S	S	S	S	S	0	0	S	S	S	0
Cloruro de vinilideno	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	U	U	U	0	0	0	0	0

Material	AL	BN	CAB	CN	DL	KY	NO	NY	PA	PC	PE	PP	PS	SS	TF	TZ	TI	VA
Producto químico	PPCO																	
Xileno	S	U	P	O	M	S	O	U	U	U	U	U	U	S	S	S	S	S
Cloruro de zinc	M	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	S	M	S	S	S	S
Hidrosulfito de zinc	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Sulfato de zinc	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	O	S	Sd	O	O	O	O	O	O

* Esta tabla es meramente orientativa, dada la dificultad para cuantificar, verificar y supervisar los resultados en distintas condiciones de temperatura, presión y pureza relativas a los solventes y las muestras disueltas en ellos. Se recomienda encarecidamente que realice sus propias pruebas, sobre todo antes de largos períodos de trabajo.

Capítulo 7 Eliminación del producto

Las siguientes recomendaciones de eliminación son aplicables a la máquina (o sus accesorios) al final de su vida útil, así como a las piezas que deben desecharse porque se han desgastado o degradado durante su uso.

Antes de desecharlos, la máquina y los accesorios deben descontaminarse. A este respecto, el usuario ha de enviar el certificado de descontaminación adjunto, rellenado y firmado, a la empresa o las personas que estén a cargo de la eliminación de residuos.

Los elementos del producto que pueden resultar nocivos durante la vida del producto son los siguientes:

- Baterías y acumuladores eléctricos situados en el panel frontal de la máquina entre los otros componentes eléctricos y electrónicos
- Aceite del compresor de los sistemas de refrigeración
- Refrigerante

La eliminación de estos elementos debe realizarse conforme a las leyes y recomendaciones vigentes estipuladas por los organismos normativos competentes. Además, estos elementos deben desecharse de forma distinta según las distintas sustancias tóxicas que contienen (si es posible, a través de una empresa especializada).

Certificado de descontaminación y limpieza



Lea atentamente las instrucciones siguientes antes de enviar un instrumento, o sus piezas, al departamento de servicio de Thermo o a cualquier servicio de asistencia técnica autorizado. ▲

Sr. / Sra. (apellido) Establecimiento

Departamento

Dirección Código postal

Ciudad Estado/País

Declara que se ha limpiado y descontaminado lo siguiente:

Tipo de producto N° serie

Rotor N° serie

Rotor N° serie

Accesorio - Descripción..... N° serie

Accesorio - Descripción..... N° serie

Tipo de contaminación

.....
.....

Procedimiento de descontaminación aplicado

.....
.....

Descontaminación certificada por:

Sr. / Sra. Institución

Fecha Firma

Cuando un instrumento o sus piezas necesitan servicio por parte de personal de Thermo, debe llevarse a cabo el procedimiento siguiente en pro de la seguridad del personal:

- Limpie el instrumento y proceda a su descontaminación de cualquier tipo de productos peligrosos.
- Detalle en este certificado de descontaminación toda la información necesaria.

- Adjunte este certificado al instrumento (o pieza) antes de enviarlo al servicio de Thermo o a otro servicio técnico autorizado.

El personal de Thermo no aceptará trabajar en instrumentos desprovistos de este certificado de descontaminación.

Si en nuestras instalaciones de servicio recibimos un instrumento que, en nuestra opinión, supone un riesgo radioactivo o biológico, el artículo se rechazará y devolverá al cliente. Los costes de ejecución serán a cargo del remitente.

Las instrucciones de descontaminación y limpieza se incluyen en el Manual del usuario. Su representante local del servicio técnico o asistencia al cliente puede proporcionarle certificados adicionales. En caso de que estos certificados no estén disponibles, se aceptará una declaración por escrito certificando que el instrumento o la pieza se han descontaminado adecuadamente, con la descripción del procedimiento usado para ello.

Para su comodidad, use una copia de esta página.

