
NORMA CUBANA

NC

Obligatoria

EN 1143-1: 2015
(Publicada por el CEN en 2012)

**UNIDADES DE ALMACENAMIENTO DE SEGURIDAD –
REQUISITOS, CLASIFICACIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO
PARA RESISTENCIA AL ROBO – PARTE 1: CAJAS
FUERTES, CAJEROS AUTOMÁTICOS, PUERTAS Y
CÁMARAS ACORAZADAS
(EN 1143-1: 2012, IDT)**

Secure storage units — Requirements, classification and methods of test for
resistance to burglary — Part 1: Safes, ATM safes, strongroom doors and
strongrooms

ICS: 13.310

1. Edición Octubre 2015
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 78300835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Órgano Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 51 de Seguridad y protección de las instalaciones, integrado por representantes de las siguientes entidades.
 - Ministerio del Interior (MININT)
 - Oficina del Historiador de La Habana (OHLH)
 - Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX)
 - Ministerio de la Construcción (MICONS)
 - Ministerio de Energía y Minas (MINEM)
 - Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
 - Ministerio del Turismo (MINTUR)
 - Ministerio de Salud Pública (MINSAP)
 - Ministerio de Comunicaciones (MICOM)
 - Ministerio del Transporte CACSA (MITRANS)
 - Banco Central de Cuba (BCC)
 - Aduana General de la República. (AGR)
- Es una adopción idéntica por el método de endoso de la versión oficial en español de la Norma Europea EN 1143-1: 2012 de igual título.

© NC, 2015

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2 NORMAS PARA CONSULTA	7
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	7
4 CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS	9
4.1 Clasificación	9
4.2 Requisitos generales	10
4.2.1 Cajas fuertes, puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas	10
4.2.2 Cajas fuertes de ATM.....	10
4.2.3 Tapa cubre mecanismos.....	10
4.2.4 Orificio para cable.....	10
4.2.5 Instrucciones para el usuario	10
4.3 Requisitos adicionales para la designación EX	10
4.4 Requisitos adicionales para la designación GAS	11
4.5 Requisitos adicionales para la designación CD	11
5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	15
6 MUESTRA DE ENSAYO.....	16
7 ENSAYO DE ATAQUE CON HERRAMIENTA	16
7.1 Principio	16
7.2 Equipo de ensayo.....	17
7.3 Equipo	17
7.3.1 Herramientas de ataque.....	17
7.3.2 Cronómetro.....	17
7.3.3 Calibres de ensayo	17
7.4 Criterios de ensayo	18
7.5 Programación de ensayos	19
7.5.1 Cajas fuertes autónomas.....	19
7.5.2 Cajas fuertes empotrables	19

7.5.3	Cámaras acorazadas	19
7.5.4	Cajas fuertes de ATM de grados de seguridad I a VIII.....	19
7.5.5	Cajas fuertes de ATM de clase L	20
7.6	Condiciones del ensayo	21
7.7	Procedimiento operatorio	23
7.8	Medición del tiempo de operación	23
7.9	Cálculo de valores de resistencia.....	24
7.10	Registro del ensayo.....	25
8	ENSAYO DE LA RESISTENCIA DE ANCLAJE	25
8.1	Cajas fuertes autónomas.....	25
8.1.1	Principio	25
8.1.2	Equipo de carga.....	25
8.1.3	Procedimiento	26
8.1.4	Expresión de los resultados del ensayo	27
8.1.5	Criterios del ensayo	27
8.2	Cajas fuertes de ATM.....	27
8.2.1	Principio	27
8.2.2	Equipo de carga.....	27
8.2.3	Procedimiento	27
8.2.4	Expresión de los resultados	29
8.2.5	Criterios del ensayo	29
9	ENSAYO CON EXPLOSIVOS.....	29
9.1	Principio	29
9.2	Muestra de ensayo.....	29
9.3	Explosivos.....	30
9.4	Determinación de la masa de la carga explosiva.....	30
9.5	Condiciones para el ensayo de ataque con explosivos	30
9.5.1	Cajas fuertes y cajas fuertes de ATM.....	30
9.5.2	Puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas	30
9.6	Cálculo de los valores de resistencia para ataques con herramienta post-detonación ...	31
9.7	Registro del ensayo.....	31
10	ENSAYO CON EXPLOSIVOS GAS.....	32
10.1	Principio	32
10.2	Muestra de ensayo.....	32
10.3	Gas	32
10.4	Determinación del volumen de la carga de gas.....	32
10.5	Equipo para el ensayo de ataque con gas	32
10.6	Procedimiento operatorio para el ensayo de ataque con gas	32
10.7	Cálculo de los valores de resistencia para el ataque con herramienta post-detonación	33
10.8	Registro del ensayo.....	33
10.9	Marcado	34

11	ENSAYO DE PERFORACIÓN CON CORONA DIAMANTADA.....	34
11.1	Principio	34
11.2	Muestra de ensayo.....	34
11.3	Equipo	34
11.3.1	Cajas fuertes	34
11.3.2	Puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas	34
11.4	Método de ensayo	35
11.5	Cálculo del valor de resistencia.....	35
11.6	Marcado	35
12	INFORME DEL ENSAYO	35
13	MARCADO.....	36
	ANEXO A (Normativo) HERRAMIENTAS DE ATAQUE	38
	BIBLIOGRAFÍA.....	44

Unidades de almacenamiento de seguridad
Requisitos, clasificación y métodos de ensayo para resistencia al robo
Parte 1: Cajas fuertes, cajeros automáticos, puertas y cámaras acorazadas

PRÓLOGO

Esta Norma EN 1143-1:2012 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 263 *Almacenamiento seguro de dinero, valores y soportes de datos*, cuya Secretaría desempeña BSI.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de octubre de 2012, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de octubre de 2012.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN y/o CENELEC no es(son) responsable(s) de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN 1143-1:2005+A1:2009.

En relación a la Norma EN 1143-1:2005+A1:2009, se han realizado las siguientes modificaciones:

- a) adición de requisitos y criterios de ensayo técnicos tipo para la ejecución del ensayo de gas adicional sobre las cajas fuertes ATM de los grados de seguridad II a VIII (tabla 2; capítulos 4, 10 y apartado 12.4);
- b) optimización de los requisitos y de los criterios de ensayo técnicos tipo para el ensayo de anclaje sobre cajas fuertes ATM (tabla 2; 8.2) como una condición para la utilización de bases de ATM fijas y flexibles;
- c) modificación de los requisitos para el valor de resistencia del ensayo de post-detonación en la realización del ensayo adicional con explosivos (EX). El criterio anterior de acceso completo se eliminó y sustituyó por el acceso parcial (tablas 1 y 2, y apartados 5.8 e), 6.1, 7.5.4.4, 7.6.13, 7.7 y 9.5.1);
- d) Clarificaciones editoriales en los apartados 3.12, 4.2.3 y 8.2.3.1.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

INTRODUCCIÓN

Los resultados de los ensayos que se realizan se utilizan para clasificar la resistencia al robo. Dicha clasificación de resistencia puede también utilizarse para diseñar sistemas de seguridad a condición que, dependiendo del delincuente, las condiciones del lugar del delito y la disponibilidad de herramientas, es probable registrar tiempos considerablemente superiores en intentos reales de robo que en los ensayos.

Se incluyen ensayos manuales cuyos resultados y su repetibilidad dependen de la pericia de los encargados del equipo de ensayo. Están elaborándose ensayos automatizados mediante máquina que pueden incluirse cuando esta norma se revise.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea establece las bases de ensayo y clasificación de cajas fuertes autónomas, cajas fuertes empotrables (en suelo y pared), cajas fuertes y bases de ATM, puertas acorazadas y cámaras acorazadas (con o sin puerta) de acuerdo con su resistencia al robo. Esta norma europea no cubre el ensayo y clasificación de sistemas de depósito y sistemas de ATM.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 1300 *Unidades de almacenamiento de seguridad. Clasificación de cerraduras de alta seguridad de acuerdo con su resistencia a la apertura no autorizada.*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 caja fuerte:

Unidad de almacenamiento que protege su contenido contra el robo y que, una vez cerrada, tiene al menos una de sus dimensiones interiores de una longitud ≤ 1 m.

3.2 caja fuerte autónoma:

Caja fuerte cuya protección contra el robo depende solamente de los materiales y de la construcción durante su fabricación en origen y no en los materiales incorporados o unidos durante su instalación.

3.3 caja fuerte empotrable:

Caja fuerte cuya protección contra el robo depende en parte de los materiales incorporados en ella, o añadidos durante su instalación.

NOTA Las cajas fuertes bajo suelo y las cajas fuertes de pared son modelos especiales de cajas fuertes empotrables.

3.4 cámara acorazada:

Unidad de almacenamiento que protege contra el robo y que, una vez cerrada, tiene unas dimensiones interiores de > 1 m en todas direcciones.

3.6 caja fuerte de ATM:

Caja fuerte que forma parte integrante de un sistema ATM.

3.7 base de ATM:

Parte integrante de un sistema de ATM situado entre la caja fuerte de ATM y la superficie en la que se va a anclar.

3.8 espacio interior:

Es la parte interior de una caja fuerte de ATM delimitada por las superficies interiores y por la(s) tapa(s) que cubre(n) el mecanismo de cierre de la puerta del cuerpo de la caja fuerte de ATM.

3.9 ATM (Cajeros automáticos – *Automatic Teller Machine*):

Medio para guardar y procesar dinero en metálico y/o bienes.

NOTA En el contexto de esta norma, cajeros automáticos, cajeros de cambio de moneda extranjera, cajeros de reciclaje de moneda y máquinas tales como cajeros asistidos, se consideran todos tipos de ATM.

3.10 sistema de ATM:

Conjunto de sub-unidades que realizan las funciones de ATM y proporcionan seguridad al dinero en metálico y/o bienes almacenados dentro de la caja fuerte de ATM.

NOTA 1 En la figura 1 se muestra un ejemplo de sistema de ATM.

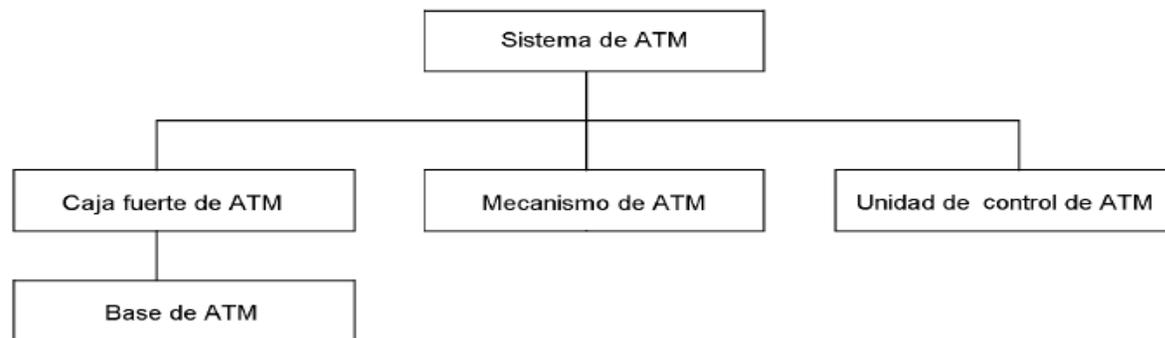


Figura 1 – Ejemplo de sistema de ATM

NOTA 2 Entre los subsistemas mostrados en la figura 1, el mecanismo de ATM y la unidad de control de ATM no se ensayan de acuerdo con esta norma europea.

3.11 accesorios:

Instalaciones/dispositivos que hacen parte de la estructura o que atraviesan la estructura de la cámara acorazada o de la(s) puerta(s) de la cámara acorazada, para ventilación o depósito de dinero en metálico y bienes.

NOTA Los accesorios pueden estar siempre abiertos, normalmente abiertos (aunque se pueden cerrar en caso de emergencia), o cerrados (aunque se pueden abrir si fuese necesario).

3.12 tiempo de operación:

Tiempo durante el cual se utiliza una herramienta para intentar producir una alteración en la muestra de ensayo.

NOTA En el contexto de esta norma, también existen tiempos de operación considerados durante los cuales no se producen modificaciones/ alteraciones en la probeta.

3.13 unidad de resistencia, RU:

Resistencia al robo resultante de un minuto de uso de una herramienta de coeficiente 1 y valor de base 0.

3.14 grado de seguridad:

Designación de clasificación de resistencia al robo.

3.15 valor de resistencia:

Valor numérico expresado en unidades de resistencia calculado para cada ensayo.

3.16 valor de base, BV:

Número en unidades de resistencia asignado a una herramienta específica.

NOTA El valor de base representa la dificultad en la obtención, transporte, uso y manejo de la herramienta pertinente en el emplazamiento en cuestión, y el necesario conocimiento y experiencia para su uso eficaz.

3.17 coeficiente de herramienta:

Número en unidades de resistencia por minuto asignadas a un grupo de herramientas.

NOTA El coeficiente de herramienta representa factores tales como ruido, humo, emanaciones y otros efectos que incrementan la probabilidad de detección del robo.

3.18 mecanismo de cierre:

Mecanismo por el cual una puerta cerrada se mantiene así para que, hasta que estos no estén en posición de apertura, la puerta no pueda abrirse.

3.19 cerradura:

Dispositivo capaz de reconocer un código de entrada y que desempeña una función de bloqueo del mecanismo de cierre o de la puerta.

3.20 dispositivo de rebloqueo:

Sistema que incluye elementos de detección y bloqueo que impiden la desactivación del mecanismo de cierre si se detecta un intento de robo.

NOTA Un dispositivo de rebloqueo puede ser parte de un mecanismo de bloqueo (por ejemplo un dispositivo de rebloqueo activo o permanente) o una unidad independiente (por ejemplo un dispositivo de rebloqueo pasivo).

3.21 cerrar:

Mover la puerta hasta que sea posible acerrojarla.

3.22 acerrojar:

Accionar el mecanismo de cierre o el pestillo de la cerradura (si no hubiera mecanismo de cierre) en una posición que fije la puerta en posición de cerrada.

3.23 condenar:

Bloquear un mecanismo de cierre previamente cerrado por medio de una cerradura.

4 CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS

4.1 Clasificación

Las cajas fuertes se clasifican de acuerdo a su grado de seguridad según la tabla 1.

Las cajas fuertes de ATM son clasificadas de acuerdo a su grado de seguridad según la tabla 2.

Las puertas de cámaras acorazadas y las cámaras acorazadas (con y sin puerta) se clasifican con un grado de seguridad según la tabla 3.

Todos los productos deben cumplir con los requisitos generales (4.2) y los productos con designación EX, GAS y CD deben cumplir con requisitos adicionales (4.3, 4.4 y 4.5).

4.2 Requisitos generales

4.2.1 Cajas fuertes, puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas

No debe haber orificios en el material de protección salvo aquellos necesarios para cerraduras, cables o el anclaje, o para la instalación de accesorios de las puertas de cámaras acorazadas y de las cámaras acorazadas.

Las aberturas para el paso de cables en cajas fuertes, puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas (con o sin puerta) no deben exceder los 100 mm². El fabricante debe obstruir o tapar las entradas para cables sin utilizar con medios que no puedan quitarse desde el exterior sin dejar huellas visibles.

Las cajas fuertes autónomas con un peso inferior a 1 000 kg deben tener al menos un orificio a través del cual puedan anclarse. El sistema de fijación para cada orificio de anclaje debe soportar la fuerza especificada en la tabla 1.

4.2.2 Cajas fuertes de ATM

Las cajas fuertes de ATM deben disponer de medios de taponamiento de los orificios no utilizados. Esto significa que debe ser imposible quitar dichos medios sin dejar huellas visibles.

NOTA 1 En las cajas fuertes de ATM están permitidos los orificios en el material de protección para el funcionamiento de los ATM.

NOTA 2 Las aberturas para el paso de cables en las cajas fuertes de ATM pueden ser de más de 100 mm².

Las cajas fuertes de ATM, incluyendo las bases de ATM opcionales, deben tener dispositivos de fijación por los cuales puedan anclarse, y que deben poder soportar la fuerza requerida especificada en la tabla 2.

4.2.3 Tapa cubre mecanismos

Las cajas fuertes, las cajas fuertes de ATM y las puertas de cámaras acorazadas deben disponer de una tapa cubre mecanismos interna para evitar, cuando la puerta está abierta, la observación y acceso a las cerraduras y a los mecanismos de cierre de forma no autorizada. Las tapas que cubren el mecanismo de cierre deben asegurarse de manera que una persona no autorizada no pueda abrirlas o quitarlas sin dejar huellas visibles.

4.2.4 Orificio para cable

Las cajas fuertes, las puertas de las cámaras acorazadas y cámaras acorazadas de grado III y superior deben contar o bien con un orificio para cable, o una preparación que posibilite la conexión de un sistema de alarma después de que la unidad de almacenamiento de seguridad se haya instalado.

4.2.5 Instrucciones para el usuario

Las cajas fuertes, cámaras acorazadas y cajas fuertes de ATM deben incluir instrucciones de funcionamiento y mantenimiento, incluyendo instrucciones referidas a las cerraduras. Las cajas fuertes autónomas y cajas fuertes de ATM deben incluir instrucciones para su anclaje. En el caso de cajas fuertes empotrables, puertas de las cámaras acorazadas y cámaras acorazadas, se deben proporcionar instrucciones para su instalación.

4.3 Requisitos adicionales para la designación EX

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 9, las cajas fuertes de grado de seguridad de II a X con designación 'EX' deben alcanzar los valores de resistencia de post-detonación mínimos especificados en la tabla 1. La designación EX no es aplicable a las cajas fuertes de grado de seguridad 0 y I.

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 9, las cajas fuertes de ATM de grado de seguridad de II a VIII con designación 'EX', deben alcanzar los valores de resistencia de post-detonación mínimos especificados en la tabla 2. La designación EX no es aplicable a las cajas fuertes de ATM de grado de seguridad L y I.

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 9, las puertas de cámaras acorazadas y las cámaras acorazadas (con o sin puertas) de grado de seguridad de II a XIII con designación 'EX', deben alcanzar los valores de resistencia de post-detonación mínimos especificados en la tabla 3. La designación EX no es aplicable a las puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas de grado de seguridad 0 y I.

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 9, los orificios de entrada para cables en cajas fuertes, puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas (con o sin puertas) no deben permitir la entrada de explosivos (por ejemplo, mechas o cargas).

4.4 Requisitos adicionales para la designación GAS

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 10, las cajas fuertes de ATM de grado de seguridad de II a VIII con la designación 'GAS' deben alcanzar los valores de resistencia de post-detonación mínimos especificados en la tabla 2. La designación 'GAS' no es aplicable a las cajas fuertes de ATM de grado de seguridad L y I.

4.5 Requisitos adicionales para la designación CD

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 11, las cajas fuertes de grado de seguridad de IV a X con la designación 'CD', deben alcanzar los valores de resistencia de post-detonación mínimos especificados en la tabla 1. La designación 'CD' no es aplicable a las cajas fuertes de grado de seguridad 0 a III y a las cajas fuertes de ATM.

Cuando se ensayen de acuerdo con el capítulo 11, las puertas de cámaras acorazadas y las cámaras acorazadas (con o sin puertas) de grado de seguridad de VIII a XIII con designación 'CD', deben alcanzar los valores de resistencia mínimos especificados en la tabla 3. La designación 'CD' no es aplicable a las puertas de cámaras acorazadas y a las cámaras acorazadas de grado de seguridad 0 a VII.

**Tabla 1 – Requisitos mínimos para la clasificación de cajas fuertes
(excluidas las cajas fuertes de ATM) por grados de seguridad**

Grado de seguridad	Ensayo de ataque con herramienta (capítulo 7)		Fuerza de anclaje ^a (capítulo 8)	Cerraduras		Requisitos adicionales para la designación EX (opcional) (capítulo 9)	Requisitos adicionales para la designación CD (opcional) (capítulo 11)
	Valor de resistencia para		Fuerza requerida	Cantidad	Tipo de acuerdo con la Norma EN 1300	Valor de resistencia post-detonación ^d	Valor de resistencia ^d
	acceso parcial	acceso completo					
	RU	RU	kN	RU	RU		
0	30	30	50	1	A	^b	^c
I	30	50	50	1	A	^b	^c
II	50	80	50	1	A	4	^c
III	80	120	50	1	B	6	^c
IV	120	180	100	2	B	9	1 000
V	180	270	100	2	B	14	1 000
VI	270	400	100	2	C	20	1 000
VII	400	600	100	2	C	30	1 000
VIII	550	825	100	2	C	41	1 000
IX	700	1 050	100	2	C	53	1 000
X	900	1 350	100	2	C	68	1 000

^a Aplicable sólo para cajas fuertes autónomas de menos de 1 000 kg.
^b La designación EX no es aplicable a los grados de seguridad 0 y I.
^c La designación CD no es aplicable a los grados de seguridad 0 a III.
^d Valor de resistencia para acceso parcial.

Tabla 2 – Requisitos mínimos para la clasificación de cajas fuertes de ATM por grados de seguridad

Grado de seguridad	Ensayo de ataque con herramienta (capítulo 7)			Fuerza de anclaje (8.2)	Ensayo de ataque con herramienta a accesorio fijado (capítulo 7)	Requisitos adicionales para el ensayo de forzamiento post-anclaje (capítulo 8)	Cerraduras		Requisitos adicionales para la designación EX y GAS (opcional) (capítulos 9 y 10)	
	Valor de resistencia para									
	Acceso parcial		Acceso completo	Fuerza requerida	Valor de resistencia	Valor de resistencia post-anclaje	Cantidad	Tipo de acuerdo con la Norma EN 1300	Valores de resistencia de post-detonación ^d	
	General	Aberturas utilizadas ^b								RU
L	Cuerpo ^a	20	20	30	50	30	18	1	A	c
	Puerta	30	30	50						
I		30	30	50	50	30	18	1	A	c
II		50	35	80	50	50	22	1	A	4
III		80	65	120	50	50	22	1	B	6
IV		120	100	180	100	50	22	2	B	9
V		180	145	270	100	50	22	2	B	14
VI		270	220	400	100	70	22	2	C	20
VII		400	350	600	100	120	22	2	C	30
VIII		550	500	825	100	160	22	2	C	41

^a Los valores de resistencia no se aplican al cuerpo de las cajas fuertes de ATM de la clase L que cumplan con los requisitos del apartado 7.5.5.

^b Se aplican únicamente a las aberturas realmente utilizadas; las taponadas y las no usadas deben cumplir con los valores generales.

^c Las designaciones EX y GAS no se permite para los grados de seguridad L y I.

^d Valor de resistencia para acceso parcial.

Tabla 3 - Requisitos mínimos para la clasificación de puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas según los grados de seguridad

Grado de seguridad	Ensayo de ataque con herramienta (capítulo 7)	Cerraduras ^a		Requisitos adicionales para la designación EX (opcional) (capítulo 9)	Requisitos adicionales para la designación CD (opcional) (capítulo 11)
	Valor de resistencia al acceso completo	Cantidad	Tipo de acuerdo con la Norma EN 1300	Valor de resistencia post-detonación ^c	Valor de resistencia ^c
	RU			RU	RU
0	30	1	A	b	d
I	50	1	A	b	d
II	80	1	A	4	d
III	120	1	B	6	d
IV	180	2	B	9	d
V	270	2	B	14	d
VI	400	2	C	20	d
VII	600	2	C	30	d
VIII	825	2	C	41	10 000
IX	1 050	2	C	53	10 000
X	1 350	2	C	68	10 000
XI	2 000	3	C o	100	10 000
		2	D		
XII	3 000	3	C o	150	10 000
		2	D		
XIII	4 500	2	D	225	10 000

^a No aplicable para la clasificación de cámaras acorazadas sin puerta.

^b La designación EX no se permite para los grados de seguridad 0 y I.

^c Valor de resistencia al acceso completo.

^d La designación CD no se permite para los grados de seguridad 0 a VII.

5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica debe contener la siguiente información:

5.1 En cada página debe figurar la fecha de emisión y el nombre del fabricante o del solicitante del ensayo.

5.2 Declaración del tipo de producto: caja fuerte autónoma, caja fuerte empotrable (en suelo y pared), cajas fuertes de ATM, puertas de cámara acorazada o cámara acorazada (con o sin puerta), junto a una lista de tamaños incluidos en un mismo diseño.

5.3 Dibujos de la muestra de ensayo indicando lo siguiente:

- a) el peso, las dimensiones exteriores e interiores, y las tolerancias de fabricación;
- b) las secciones transversales en horizontal y vertical;
- c) la cantidad, la disposición y las características de las cerraduras, los mecanismos de cierre y los dispositivos de rebloqueo;
- d) la cantidad, el ángulo y el emplazamiento de los pestillos, sus dimensiones (por ejemplo, sección transversal), carrera y longitud de engarce, así como su tipología (por ejemplo, móviles o fijos);
- e) emplazamiento y diseño de las áreas específicas dotadas con materiales de protección especial;
- f) detalles de montaje y/o fijación o anclaje de todos los elementos relevantes para la seguridad física; por ejemplo construcción y posición de juntas y uniones, los medios de unión del marco y/o puerta a los muros, el sistema de montaje de paneles prefabricados;
- g) marcado, posición y dimensiones de cualquier orificio que pase a través del material de protección con un plano detallado de las zonas con protección específica;
- h) detalles sobre las características opcionales, por ejemplo cerradura horaria y cerradura de retardo;
- i) para cajas fuertes de ATM, la base de ATM, si la hubiera, será identificada por el fabricante.

5.4 Lista de todas las cerraduras que pueden instalarse, especificando el fabricante y número de modelo.

5.5 Especificación de materiales de fabricación (si no apareciesen en los planos).

5.6 Declaración de los detalles de cualquier material o dispositivo(s) utilizado(s) para generar gas, humos, hollín, etc., en caso de ataque físico, o que pudiera producir sustancias nocivas durante el ensayo.

5.7 Indicaciones de la naturaleza y posición de cualquier cable y/o posibilidades de paso de sistemas de detección de penetración, para el montaje de dispositivos de seguridad electromecánica, sistemas de alarma, etc.

5.8 Instrucciones para la instalación, especificando como mínimo los siguientes detalles:

- a) el método de anclaje de las cajas fuertes autónomas de menos de 1 000 kg;
- b) el método de encofrado de las cajas fuertes empotrables, es decir, la parte del cuerpo que se encofra; el tamaño mínimo y espesor de la zona encofrada; la calidad mínima del material de encofrar; (tipo y porcentaje de áridos, cemento y cualquier otro constituyente, consistencia de la masa recién preparada, y resistencia a compresión de la probeta cúbica transcurridos 28 días, junto con los métodos de ensayo relevantes para la definición de estas características); cualquier armadura o anclaje a incluir dentro de la masa de encofrado;
- c) el método de construcción de cámaras acorazadas monolíticas encofradas *in situ* incluyendo: calidades mínimas del hormigón (tipo y porcentaje de áridos, cemento y cualquier otro constituyente, consistencia de la masa recién preparada, y resistencia a compresión de la probeta cúbica transcurridos 28 días, junto con los métodos de ensayo relevantes para la definición de estas características); armadura a incluir en la cámara acorazada, los medios de unión de la puerta y el marco a los muros, y los medios por los cuales el anclaje y la armadura están unidos a los elementos;
- d) el método de montaje de los elementos prefabricados de cámaras acorazadas;
- e) el método por el cual:
 - 1) la caja fuerte de ATM se ancla al suelo o a otra superficie,
 - 2) la caja fuerte de ATM se ancla a la base de ATM y la base de ATM se ancla al suelo o a otra superficie.

6 MUESTRA DE ENSAYO

6.1 La muestra de ensayo debe ser una caja fuerte, caja fuerte de ATM, puerta de cámara acorazada o cámara acorazada (con o sin puerta). La muestra de ensayo de cámara acorazada debe disponer de elementos representativos de todas las uniones y ensamblajes esenciales para los fines del ensayo. Las características opcionales (véase 5.3 h) que pudieran rebajar el valor de resistencia al robo deben incluirse en la muestra de ensayo. Por el contrario, deben retirarse o permanecer no operativas aquellas características opcionales (véase 5.3 h) que pudieran incrementar el valor de resistencia en el ensayo de ataque con herramienta, tales como cerradura horaria y cerradura de retardo.

Una muestra de ensayo de caja fuerte de ATM debe incluir una base de ATM si así se requiriese para cualquier tipo de instalación. Si la base de ATM es opcional, el laboratorio de ensayo puede elegir si realizar el ensayo con o sin la base de ATM.

6.2 Las entradas de cable de sistemas de detección y/o accesorios especificados en la documentación técnica deben incluirse en la muestra de ensayo.

6.3 Las muestras de ensayo de cajas fuertes empotrables y cámaras acorazadas encofradas *in situ* deben construirse usando los componentes suministrados y siguiendo las instrucciones para su instalación (véase 5.8).

7 ENSAYO DE ATAQUE CON HERRAMIENTA

7.1 Principio

El ensayo tiene como fin establecer el valor de resistencia mínimo de la muestra de ensayo al acceso completo, y en el caso de cajas fuertes y cajas fuertes de ATM, también al acceso parcial.

El equipo de ensayo (véase 7.2) examina la muestra de ensayo (véase el capítulo 6) junto con la documentación técnica (véase el capítulo 5) y desarrolla un programa de ataque a la muestra de ensayo. El equipo de ensayo lleva a cabo el ataque sobre la muestra de ensayo. El tiempo consumido para lograr un acceso parcial o completo, calculado mediante la inserción de un calibre de ensayo, se registra y utiliza para calcular el valor de resistencia.

Las herramientas y el programa de ataque utilizados para el ensayo deben ser los que, según el criterio del equipo de ensayo, sean los más idóneos para conseguir el valor de resistencia más bajo. Pueden llevarse a cabo ensayos de prueba.

ADVERTENCIA: Dado que algunos de los ensayos especificados en esta norma europea implican el uso de procesos que ponen en situación de riesgo al personal implicado, se debe utilizar solamente personal cualificado y se debe asegurar la supervisión adecuada.

7.2 Equipo de ensayo

El equipo de ensayo debe incluir:

- a) un jefe de equipo de ensayo responsable de la marcha del ensayo y cuyas funciones son planear, dirigir y supervisar el ensayo;
- b) un cronometrador cuya función se concreta en controlar el tiempo y compilar el registro de incidencias;
- c) operarios de ensayo cuya función es llevar a cabo los necesarios ataques con útiles y herramientas sobre la muestra de ensayo, según las directrices del jefe de equipo de ensayo.

NOTA El ensayo debería llevarse a cabo con los medios tecnológicos más avanzados. Con el fin de asegurar la máxima coherencia de los resultados del ensayo, el laboratorio encargado del ensayo debería poseer la acreditación de la Norma EN ISO/IEC 17025 y participar regularmente en auditorías, ensayos conjuntos e intercambio de experiencias de incidencias y otras medidas de entrenamiento adecuadas.

7.3 Equipo

7.3.1 Herramientas de ataque

A toda herramienta utilizada en los ensayos debe asignársele un coeficiente y valor de base de acuerdo al anexo A.

Las herramientas de categoría B incluyen las herramientas de la categoría A.

Las herramientas de categoría C incluyen las de las categorías A y B.

Las herramientas de categoría D incluyen las de las categorías A, B y C.

Las herramientas de la categoría S incluyen las de las categorías A, B, C y D.

No se deben hacer alteraciones en las herramientas a no ser las denominadas "herramientas de fabricación especial". Por ejemplo, no está permitido agrandar boquillas, alargar electrodos, barras o palancas, etc.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD: No deben retirarse ni ser objeto de modificaciones los mecanismos de seguridad de las herramientas, tales como protectores, fusibles y otros elementos de limitación y/o controles de velocidad máxima.

Para proteger al(los) operador(es), en el caso de uso combinado de herramientas de impacto manual y escoplo, se puede utilizar un soporte de escoplo diseñado para tal efecto. Dicho soporte debe considerarse como herramienta de empuñadura manual (véase la tabla A.2).

NOTA Se recomienda que los laboratorios de ensayo cuenten con un listado actualizado de sus herramientas, junto con su clasificación de acuerdo con el anexo A.

7.3.2 Cronómetro

Reloj con una precisión de al menos 0,05 min por cada 10 min de periodo de cronometraje. La división de escala debe ser de al menos 0,01 min.

Los relojes deben estar visibles para todos los observadores, y el principio y final de cada tiempo de operación debe indicarse con una señal acústica u óptica.

7.3.3 Calibres de ensayo

7.3.3.1 Generalidades

Los calibres de ensayo deben construirse con material rígido.

7.3.3.2 Calibres de ensayo para medir el acceso parcial

Tres calibres de ensayo, cada uno con una longitud de 150 mm, y las siguientes secciones transversales:

- a) una circunferencia con 125 mm de diámetro;
- b) un cuadrado con 112 mm de lado; bordes y esquinas redondeados con $r = 5$ mm;
- c) un rectángulo de 100 mm \times 125 mm de lado; bordes y esquinas redondeados con $r = 5$ mm.

Todas las medidas deben tener una tolerancia de $(\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix})$ mm.

7.3.3.3 Calibres de ensayo para medir el acceso completo

Tres calibres de ensayo cada uno con una longitud de 400 mm y las siguientes secciones transversales:

- a) una circunferencia de 350 mm de diámetro;
- b) un cuadrado con una longitud de 315 mm de lado; las esquinas redondeadas con $r = 10$ mm;
- c) un rectángulo de 300 mm \times 330 mm de longitud por cada lado; bordes y esquinas redondeados con $r = 10$ mm.

Todas las medidas deben tener una tolerancia de $(\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix})$ mm.

7.4 Criterios de ensayo

Los requisitos para llevar a cabo un ensayo de ataque con herramienta son:

- a) para acceso parcial, que uno de los bloques de ensayo descritos en el apartado 7.3.3.2 pueda pasar en su totalidad por la abertura creada;
- b) para acceso completo que se cumpla una de las siguientes condiciones:
 - 1) que uno de los bloques definidos en el apartado 7.3.3.3 pueda atravesar la abertura creada;
 - 2) que la puerta se retire o abra en una amplitud de al menos 300 mm, y al menos el 80% de la altura interior del volumen de almacenamiento.
- c) para ataque a accesorios de fijación de la caja fuerte de ATM que los accesorios de fijación segura estén completamente seccionados.

En caso de tratarse de una caja fuerte empotrable su extracción del encofrado se considera igualmente como acceso completo.

Todo ensayo de ataque con herramienta debe prolongarse hasta el momento en el que no sea razonablemente previsible la obtención de información adicional para determinar el grado de seguridad. Esto puede considerarse así cuando se supere el valor de resistencia obtenido en ensayos de ataques realizados con anterioridad.

Un ensayo de ataque con herramienta no finalizado debe tenerse en consideración como uno de los ensayos requeridos en el apartado 7.5.

7.5 Programación de ensayos

7.5.1 Cajas fuertes autónomas

Los ensayos deben incluir al menos un ataque con herramienta para:

- a) el acceso parcial por el área del cuerpo principal o la puerta de la muestra de ensayo; y
- b) el acceso completo por el cuerpo principal o la puerta.

Se requieren ensayos de ataque con herramientas adicionales a pared, trampón, base o puerta de acuerdo con los puntos a) y b) si la muestra de ensayo tiene áreas o zonas de construcción diferente y para las cuales pueda ser razonable suponer un valor de resistencia inferior (por ejemplo en el área de orificios preexistentes).

7.5.2 Cajas fuertes empotrables

El ensayo debe incluir al menos un ensayo de ataque con herramientas para:

- a) el acceso parcial por puerta o trampón (incluyendo el marco y encofrado, si correspondiera); y
- b) el acceso completo por puerta y/o cuerpo principal para retirar la caja fuerte empotrable de su encofrado.

Se requieren ensayos de ataque con herramientas adicionales de acuerdo con los puntos a) y b) si la muestra de ensayo tiene áreas o zonas de construcción diferente y para las cuales les sea razonable suponer un valor de resistencia inferior (por ejemplo en el área de orificios preexistentes).

7.5.3 Cámaras acorazadas

7.5.3.1 Generalidades

El ensayo debe incluir, al menos, un ensayo de ataque con herramienta para acceso completo por la pared de la cámara acorazada y un ensayo de ataque con herramienta para acceso completo por la puerta de la cámara acorazada.

7.5.3.2 Cámara acorazada sin puerta

El ensayo debe incluir, al menos, un ensayo de ataque con herramienta para acceso completo.

Se requieren ensayos adicionales de ataque con herramienta a paredes, techo o suelo si la construcción de la cámara acorazada tiene áreas o zonas de diferente construcción y para las cuales puede ser razonable suponer un valor de resistencia inferior (por ejemplo, en el área de orificios existentes con anterioridad).

7.5.3.3 Puertas de cámaras acorazadas

El ensayo debe incluir, al menos, un ensayo de ataque con herramienta a la puerta para el acceso completo (incluyendo marco y secciones de paredes colindantes si fuesen necesarios).

Se requieren ensayos adicionales de ataque con herramienta para acceso completo si la muestra de ensayo tiene áreas o zonas de diferente construcción y para las cuales puede ser razonable suponer un valor de resistencia inferior (por ejemplo en el área de orificios preexistentes).

7.5.4 Cajas fuertes de ATM de grados de seguridad I a VIII

7.5.4.1 Generalidades

El ensayo de las cajas fuertes de ATM de los grados de seguridad I a VIII debe consistir en al menos un ensayo de ataque con herramienta para:

- a) acceso parcial por cuerpo principal o puerta;
- b) acceso completo por cuerpo principal o puerta;
- c) corte o destrucción de la fijación mediante ataque directo a cualquier accesorio de fijación.

Deben realizarse ensayos adicionales con herramienta de acuerdo con los puntos a) y b) en cualquier área o zona de la muestra de ensayo que tenga distinta construcción y para las cuales es razonable esperar que los valores de resistencia sean inferiores (por ejemplo, en áreas de orificios preexistentes).

7.5.4.2 Ensayo de acceso parcial

El ensayo de acceso parcial a las cajas fuertes de ATM de los grados de seguridad I a VIII debe consistir en:

- a) al menos un ensayo de ataque con herramienta por el cuerpo principal o puerta hecho de tal modo que los orificios ya existentes con anterioridad (tapados o abiertos) no formen parte de la penetración de acceso parcial. Los requisitos para la clase de acceso parcial son los que figuran en la columna de la tabla 2 con el encabezamiento "general";
- b) debe realizarse al menos un ensayo de ataque con herramienta para crear un acceso parcial mediante el agrandamiento de un orificio no tapado de salida de dinero o un orificio no tapado de depósitos (si dicho orificio estuviera presente en la muestra de ensayo). Los requisitos para la clase de acceso parcial son los que figuran en la columna de la tabla 2 con el encabezamiento "apertura usada";
- c) deben realizarse ataques con herramienta contra orificio tapado de salida de dinero o un orificio tapado de depósitos (dicho orificio es conveniente que esté presente en la muestra de ensayo). Los requisitos para la clase de acceso parcial son los que figuran en la columna de la tabla 2 con el encabezamiento "general".

Debe realizarse al menos un ataque adicional con herramienta para acceso parcial por cualquier área, zona o elemento de la muestra de ensayo, incluyendo los diferentes medios de taponamiento, para los cuales es razonable esperar que el valor de la resistencia sea inferior.

7.5.4.3 Ensayo de acceso completo

Los ensayos de acceso completo a cajas fuertes de ATM de las clases I a VIII deben incluir un ensayo de ataque con herramienta por el cuerpo principal o la puerta. Deben llevarse a cabo ensayos adicionales de ataque con herramienta por cualquier área o zona de la muestra de ensayo, para los cuales es razonable esperar que los valores de resistencia sean inferiores.

7.5.4.4 Ensayos de ataque directo contra la fijación

Debe realizarse un ataque directo a los accesorios de fijación de las cajas fuertes de ATM y/o base de ATM de las cajas fuertes de ATM de las clases I a VIII mediante el corte o destrucción de la fijación de la caja fuerte de ATM y/o la base de ATM y/o la base de ATM misma.

7.5.5 Cajas fuertes de ATM de clase L

7.5.5.1 Generalidades

Todas las cajas fuertes de ATM de clase L deben someterse a al menos un ensayo de ataque con herramienta para:

- a) acceso parcial por puerta;
- b) acceso completo por puerta;
- c) corte o destrucción de la fijación mediante ataque directo a cualquier accesorio de fijación.

Deben realizarse ensayos adicionales de cajas fuertes de ATM de clase L según se hayan o no cumplido los requisitos de construcción de los apartados 7.5.5.2 y 7.5.5.3.

7.5.5.2 Construcción del cuerpo principal

El cuerpo principal de las cajas fuertes de ATM de clase L no debe someterse a ensayos de acceso parcial o completo siempre y cuando se satisfagan las condiciones de los puntos a) y b):

- a) El cuerpo principal se construye de acero de no menos de ≥ 24 mm de espesor con una resistencia a tracción máxima de 345 MPa, o con acero de no menos de 12 mm de espesor con una resistencia a tracción máxima de 690 MPa.
- b) El cuerpo principal está unido por todos sus lados con una resistencia no menor a la proporcionada por una soldadura continua de 6,4 mm de penetración, y una resistencia a tracción máxima de 345 MPa.

Si el cuerpo principal de la caja fuerte de ATM de clase L no cumpliera algunas de las condiciones a) o b), se le someterá a ensayos con herramienta tanto para acceso parcial como completo.

7.5.5.3 Limitaciones de apertura

Los ensayos para explotar la presencia de aperturas no se deben llevar a cabo si las aperturas en la caja fuerte de ATM de clase L cumplen con las condiciones tanto de 'a' como de 'b':

- a) todas las aberturas tienen un área de menos de 125 cm^2 o tienen al menos una dimensión inferior a 60 mm;
- b) el grosor de la pared en una superficie de 15 mm alrededor de los lados de la apertura no es inferior a 8 mm.

La caja fuerte de ATM de clase L se someterá a ensayos con herramienta para acceso parcial o completo en todas las aperturas que no cumplan con las condiciones tanto de 'a' como de 'b'.

7.6 Condiciones del ensayo

7.6.1 Con anterioridad a la realización de los ensayos de ataque con herramienta se pueden llevar a cabo ensayos preliminares. Estos ensayos no se deben contabilizar dentro de los ensayos requeridos de acuerdo con el apartado 7.5.

7.6.2 No estará permitida la manipulación no destructiva de cerraduras o la apertura con ganzúas de las mismas.

7.6.3 Cualquier orificio (que no sea otro que aquel en la base de la caja fuerte y cuya finalidad es el anclaje) que presente la muestra de ensayo puede ser utilizado durante el ensayo.

7.6.4 La muestra de ensayo no debe obtener ventaja mecánica alguna derivada de condiciones artificiales para la muestra de ensayo; por ejemplo, las herramientas no deben utilizarse por debajo del plano de la base de la caja fuerte autónoma cuando haya sido elevada sobre soportes para el ensayo.

7.6.5 Las cajas fuertes sólo deben ensayarse para la muestra de ensayo con herramientas de las categorías A, B, C y D. Las cámaras acorazadas y las puertas de las cámaras acorazadas pueden ensayarse con herramientas de las categorías A, B, C, D y S.

7.6.6 Durante cualquiera de los ensayos de ataque con herramienta, las siguientes herramientas no deben utilizarse simultáneamente:

- a) dos herramientas eléctricas (véanse las tablas A.7, A.8, A.9 y A.10);
- b) dos herramientas térmicas (véase la tabla A.11);
- c) dos herramientas manuales de percusión (véase la tabla A.5);
- d) una herramienta eléctrica y una herramienta térmica;
- e) una herramienta manual de percusión y una herramienta eléctrica;

- f) una herramienta manual de percusión y una herramienta térmica;
- g) dos herramientas eléctricas de diseño especial (véase la tabla A.6).

7.6.7 Para herramientas manuales de percusión utilizadas con ambas manos, el número de golpes estará limitado a 250 por ensayo de ataque con herramienta.

7.6.8 En cada uno de los ensayos de ataque con herramienta sólo deben estar autorizados a trabajar sobre la muestra de ensayo dos operarios y el jefe de equipo de ensayo. Sólo dos personas pueden trabajar en la muestra de ensayo al mismo tiempo.

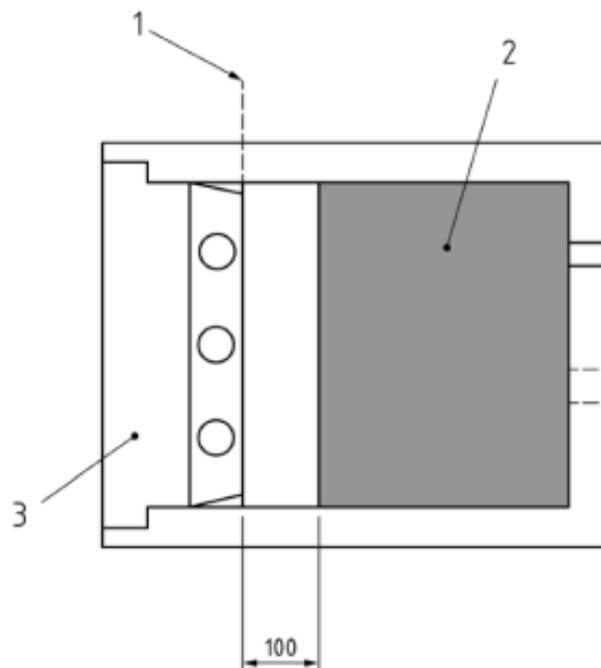
7.6.9 El uso de equilibradores de carga no está permitido en el ensayo de ataque con herramienta.

7.6.10 Se pueden utilizar limpiadores y aire comprimido para limpiar la muestra de ensayo.

7.6.11 El ensayo debe hacerse únicamente sobre áreas o elementos que no hayan sido debilitados por ensayos previos.

7.6.12 Los ataques con herramienta para la apertura de la puerta de una caja de ATM no deben atravesar ninguna parte de su espacio interior que esté a > 100 mm del plano de la tapa cubre mecanismos (véase la figura 2).

Medidas en milímetros



Leyenda

- 1 Plano de la tapa de cubremecanismos
- 2 El ataque con herramienta no debe acceder al volumen representado por la zona sombreada
- 3 Puerta

Figura 2 – Esquema del interior de una caja fuerte de ATM, al cual no debe tener acceso un ataque con herramienta de apertura de puerta

7.6.13 Para el ensayo de ataque con herramienta a los accesorios de fijación de una caja fuerte de ATM, sólo se pueden utilizar herramientas pertenecientes a las categorías A, B, C y D. No deben ser utilizadas las herramientas recogidas en la tabla A.6, así como ninguna de las herramientas sin categoría que aparecen en la tabla A.14.

Los pernos de fijación pueden ser atacados a través de la base de ATM, o en su caso por los orificios ya existentes con anterioridad en la caja fuerte de ATM si los orificios están a una distancia inferior a 250 mm del perno objeto del ataque.

7.7 Procedimiento operatorio

Se registra la fecha de recepción de la muestra de ensayo (véase el capítulo 6) y los documentos técnicos (véase el capítulo 5) así como el número único de identificación.

Se examina la muestra de ensayo (véase el capítulo 6) y la documentación técnica (véase el capítulo 5) a fin de asegurar que se corresponden.

Se preparan las herramientas de ataque para que estén listas para su utilización inmediata. Los tiempos de montaje para la preparación inicial deben estar incluidos en los valores de base y no deben añadirse adicionalmente para la determinación del valor de resistencia. Por ejemplo, las taladradoras deben estar preparadas con la broca, las amoladoras de ángulos con la sierra circular montada, las herramientas térmicas preparadas con la boquilla adecuada, el soporte de la taladradora instalado, etc.

Se cierra y fija la muestra de ensayo, si ello pudiera influir en el resultado del ensayo.

Para cerraduras sin clasificación deben estar disponibles el código o llave.

Al comienzo del ensayo las muestras de ensayo de caja fuerte autónoma o caja fuerte de ATM deben estar en su posición natural sobre el suelo, o suelo simulado, y puede estar fijada para ayudar en el ensayo. Las muestras de ensayo de caja fuerte autónoma o caja fuerte de ATM no necesariamente deben estar ancladas en el ensayo para acceso total o en el ensayo de acceso parcial. Durante el ensayo para acceso parcial las muestras de ensayo de caja fuerte autónoma o caja fuerte de ATM pueden ser volcadas para así poder ensayar cualquiera de los lados; el tiempo empleado en hacerlo se deberá contar como tiempo de operación. Las muestras de ensayo de caja fuerte autónoma o caja fuerte de ATM no deben ser volcadas para ningún ataque para apertura de puerta.

Se lleva a cabo el ensayo de ataque con herramienta.

Se registra todas las incidencias.

7.8 Medición del tiempo de operación

- a) Se mide y registra el tiempo de operación de cada herramienta utilizada. En cada operación se pondrá el cronómetro en marcha en el momento en el que la herramienta entre en contacto con la muestra de ensayo y se detendrá cuando cese el contacto.

El tiempo utilizado para introducir la herramienta en el interior de la muestra de ensayo se debe medir como tiempo operativo.

El tiempo de operación registrado debe redondearse hasta completar 1/60 o 1/100 de minuto superior.

- b) Si las herramientas de percusión manual (véase la tabla A.5) se utilizaran con ambas manos, el tiempo de operación debe calcularse por el número de golpes de acuerdo con los siguientes criterios:

Herramientas de categoría A:

- 1) 1/60 min por golpe, cuando la herramienta impacte directamente sobre la muestra de ensayo;
- 2) 1/40 min por golpe, cuando los accesorios (véase la tabla A.12) transmitan la fuerza del impacto a la probeta del ensayo.

Herramientas de categoría B:

- 3) 1/30 min por golpe cuando la herramienta impacte directamente sobre la muestra de ensayo;
- 4) 1/15 min por golpe cuando los accesorios (véase la tabla A.12) transmitan la fuerza del impacto a la muestra de ensayo.

Si se utilizara simultáneamente para un ataque un método de impacto con dos manos, donde el tiempo se calcula por el número de golpes, y a la vez, otro método mecánico de ataque, por ejemplo una palanca, en ese caso se debe tener en cuenta el tiempo más largo de los dos, es decir, bien sea el tiempo de operación real o el tiempo de operación calculado a partir del número de golpes.

- c) El tiempo de operación incluirá aquel empleado en retirar las herramientas (o partes de las mismas), cuya extracción sea necesaria para continuar con el ensayo. El tiempo de operación también incluirá el tiempo empleado en recolocar la muestra de ensayo durante el ensayo de ataque con herramientas.
- d) El tiempo de operación incluye todos los tiempos durante los cuales la herramienta no está en contacto con la muestra de ensayo por un corto periodo de tiempo y que no pueden evitarse para que el ensayo de ataque continúe lo más eficazmente posible. Por ejemplo, cuando se retira un martillo eléctrico con el fin de cambiar el ángulo de ataque.
- e) El tiempo de operación no incluye:
 - 1) el tiempo utilizado en recolocar en posición la base de una herramienta, o retirarla;
 - 2) el tiempo de interrupción momentánea del ensayo de ataque con herramienta ordenada por el jefe de equipo de ensayo por motivos de seguridad operativa, debido a la emisión excesiva de gas, humo, hollín, etc., por parte de la muestra de ensayo, o bien para limpiar o retirar restos del área de trabajo;
 - 3) cualquier tiempo que el jefe de equipo de ensayo autorice para la inspección/comprobación de la muestra de ensayo;
 - 4) utilización de herramientas sin categoría (véase la tabla A.14), y de limpiadores o aire comprimido utilizado para la limpieza.

7.9 Cálculo de valores de resistencia

Para cada ensayo de ataque con herramienta se deben calcular los valores de resistencia V_R , a partir de la siguiente fórmula:

$$V_R = \left(\sum t \times c \right) + \sum BV \quad (1)$$

donde

$\sum t$ es la suma de todos los tiempos de operación en minutos;

c es el mayor coeficiente de herramienta de las herramientas de ataque utilizadas en el ensayo (véase el anexo A);

$\sum BV$ es la suma de los valores de base de todas las herramientas utilizadas.

El valor calculado debe redondearse hasta el siguiente número entero y representa el valor de resistencia en unidades de resistencia RU del ensayo de ataque con herramienta.

7.10 Registro del ensayo

Para cada ensayo de ataque con herramienta se registrará al menos la siguiente información:

- a) número de referencia del registro de ensayo;
- b) nombre del laboratorio encargado del ensayo;
- c) fecha y lugar del ensayo;
- d) composición del equipo del ensayo, indicándose quién era el jefe del equipo de ensayo, el cronometrador y quién son los operarios;
- e) nombre de los observadores del ensayo si los hubiera;
- f) tipo de producto (véase 5.2);
- g) identificación de la muestra de ensayo (véase el capítulo 6);
- h) descripción de cada ensayo de ataque con herramienta (en orden cronológico) detallando el punto de ataque, herramientas de ataque, mediciones realizadas e incidencias, todo ello junto con el registro de todos los tiempos de operación y referencias de cualquier registro de material fotográfico o de video realizado;
- i) cálculo del valor de resistencia V_R en unidades de resistencia RU.

8 ENSAYO DE LA RESISTENCIA DE ANCLAJE

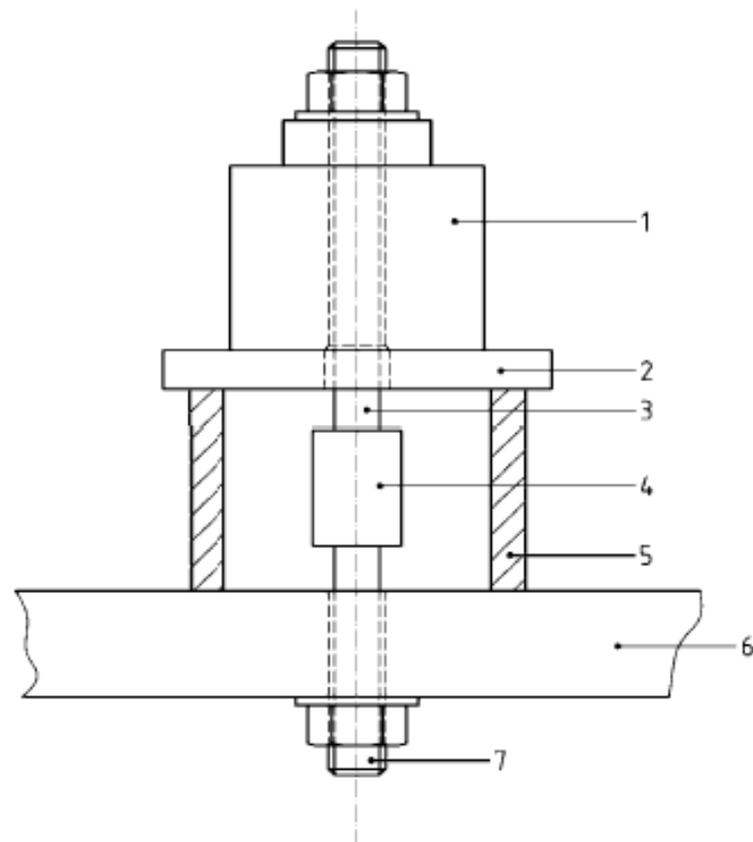
8.1 Cajas fuertes autónomas

8.1.1 Principio

La resistencia del sistema de anclaje para cajas fuertes autónomas se evalúa aplicando una carga como se muestra en la figura 3.

8.1.2 Equipo de carga

El equipo de ensayo de tracción debe tener una capacidad de al menos 100 kN. La carga debe aplicarse en principio como muestra la figura 3. La medición de la carga aplicada debe hacerse con una precisión del $\pm 5\%$ de la carga aplicada.



Leyenda

- 1 Gato hidráulico
- 2 Soporte de placa de acero
- 3 Conjunto de anclaje
- 4 Adaptador y unidad de medida de carga
- 5 Soporte cilíndrico con un diámetro interior de $(2,5 \pm 0,5) d$ ($d =$ grosor de la pared)
- 6 Pared de caja fuerte con un espesor d en mm y orificio de anclaje
- 7 Componentes de anclaje como se describen en las instrucciones de instalación

Figura 3 – Ejemplo de equipo de carga

8.1.3 Procedimiento

8.1.3.1 Preparación

Se sujeta la muestra de ensayo de cajas fuertes autónomas al equipo de carga mediante el conjunto de anclaje a través de uno de los orificios de anclaje, según las instrucciones de montaje (véase 5.8).

8.1.3.2 Carga

La fuerza requerida (véase la tabla 1) debe aplicarse en una dirección tal que fuerce a hacer pasar el anclaje a través de la base o pared de la caja fuerte.

Se aplica la carga suavemente hasta conseguir la fuerza requerida en un tiempo de entre 2 min y 3 min. Se mantiene la carga en este nivel durante 1 min y se retira después.

8.1.4 Expresión de los resultados del ensayo

Debe facilitarse la fuerza aplicada, junto con una declaración de si se mantuvo la fuerza sin fallo del perno o si su cabeza atravesó la base o pared de la caja fuerte.

8.1.5 Criterios del ensayo

El conjunto del anclaje no debe fallar ni atravesar la pared o base durante el ensayo.

8.2 Cajas fuertes de ATM

8.2.1 Principio

La fuerza de anclaje de las cajas fuerte de ATM se evalúa aplicando una fuerza horizontal sobre la muestra de ensayo.

8.2.2 Equipo de carga

8.2.2.1 Medios utilizados para aplicar una fuerza horizontal de al menos 100 kN sobre la muestra y capaces de medir la fuerza aplicada con una precisión de $\pm 5\%$.

8.2.2.2 Placa de acero a la que la caja fuerte de ATM (o caja fuerte de ATM con una base de ATM) debe anclarse y que es capaz de resistir toda la fuerza del ensayo.

8.2.3 Procedimiento

8.2.3.1 Preparación

Para el ensayo del anclaje de una caja fuerte de ATM sin una base de ATM, la caja fuerte de ATM debe fijarse a una placa de acero utilizando el método de fijación recomendado por el fabricante para el anclaje.

Para el ensayo de anclaje de una caja fuerte de ATM con una base de ATM, la caja fuerte de ATM debe fijarse a la base de ATM mediante soldadura o atornillada de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y la base de ATM debe sujetarse a la placa de acero por los medios recomendados por el fabricante para el anclaje.

Para las cajas fuertes de pared de ATM, la caja fuerte debe voltearse 90° y fijarse a la placa de acero horizontal de tal manera que la placa de acero para la fijación simule la pared vertical de montaje.

Para cada ensayo de fuerza de anclaje deben utilizarse nuevos pernos de fijación y elementos asociados.

Se pueden añadir componentes a las cajas fuertes de ATM para facilitar la aplicación de la fuerza requerida para el ensayo; por ejemplo, bien sea soldando una barra de acero a la caja fuerte de ATM contra la cual puede utilizarse un gato hidráulico o un accesorio del que se pueda tirar.

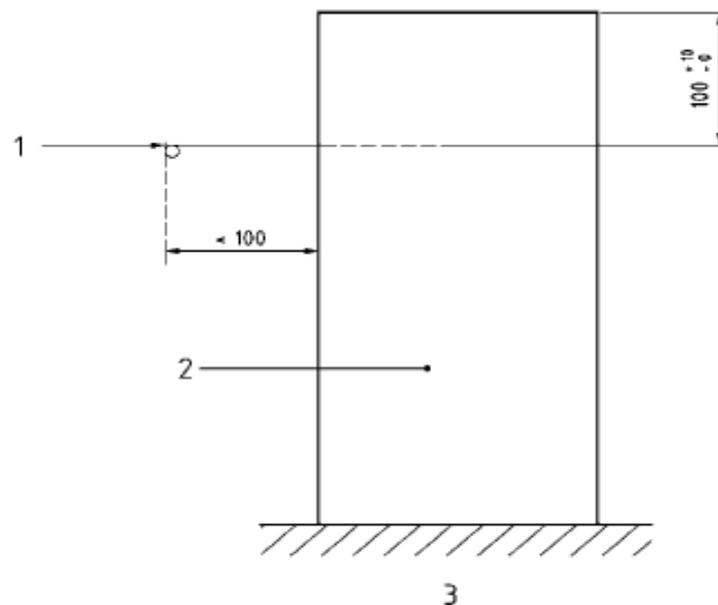
8.2.3.2 Carga

El ensayo debe llevarse a cabo con la caja fuerte de ATM cerrada y condenada.

Previamente a la aplicación de la fuerza se debe hacer un intento de quitar o debilitar cualquiera de las fijaciones externas. Esta operación debe realizarse con herramienta manual de (des)montaje perteneciente a la categoría A (véase la tabla A.1) para un máximo de 50 RU o 30 RU en el caso de cajas fuertes de ATM de clase L.

La fuerza se debe aplicar de forma horizontal al principio del ensayo. Para las cajas fuertes de ATM de suelo, la fuerza debe aplicarse a $\left(100_{-0}^{+10}\right)$ mm por debajo de la parte superior de la caja fuerte. Para las cajas fuertes de ATM de pared, la fuerza debe aplicarse a $\left(100_{-0}^{+10}\right)$ mm por debajo del punto más alto de la caja fuerte cuando esté montada de acuerdo con el apartado 8.2.3.1. (Véase también la figura 4).

Medidas en milímetros



Leyenda

- 1 Fuerza
- 2 Muestra de ensayo
- 3 Placa de acero

Figura 4 – Aplicación de la fuerza

Para cajas fuertes de ATM provistas de una base de ATM, la carga se aplicará en el sentido de empuje y continuará aplicándose a partir del punto inicial de contacto mientras la caja fuerte de ATM se inclina, cambiando efectivamente la altura de aplicación de la fuerza en relación a la base del equipo de ensayo. Alternativamente, se puede utilizar un equipo de tracción. Sin embargo debe utilizarse un equipo de ensayo adicional (como soportes soldados o sujetos) para tal equipo de tracción, a fin de garantizar que la aplicación de la fuerza sobre la caja fuerte es de compresión. Si durante el ensayo el ángulo respecto a la horizontal de la fuerza aplicada es mayor de $\pm 15^\circ$, el punto de montaje fijo del mecanismo de carga debe reubicarse para restablecer la fuerza horizontal.

Se aplica la carga suavemente hasta conseguir la fuerza requerida en un tiempo de entre 2 min y 3 min. Se mantiene la fuerza a este nivel durante 1 min y luego se retira.

El jefe del equipo de ensayo elegirá la dirección del ensayo de forzamiento.

Se realizará un ensayo de forzamiento post-anclaje después de que las fuerzas aplicadas se hayan reducido hasta cero. Esto se aplicará si la caja fuerte de ATM se ha ensayado o no con una base de ATM fijada en el sitio. El objetivo de este ensayo será separar completamente la caja fuerte de ATM del equipo del ensayo de anclaje, o separar completamente la caja fuerte de ATM de la base de ATM, o separar completamente la base de ATM del equipo del ensayo de anclaje. La utilización de herramientas para un ensayo de forzamiento post-anclaje debe ser conforme a las condiciones de ensayo de los apartados 7.6.5, 7.6.6, 7.6.7, 7.6.8, 7.6.9, 7.6.10, 7.6.11 y 7.6.13. No se permiten los ataques para abrir la puerta de la caja fuerte de ATM a fin de acceder a los pernos de anclaje. No se permiten los ataques a los pernos de anclaje en el interior de la caja fuerte a través de los orificios de la caja fuerte.

Se permiten ensayos adicionales de forzamiento post-anclaje en una dirección diferente sobre muestras de bases de ATM sin ensayar o sin dañar, si se estima que otra dirección de forzamiento puede ocasionar que la caja fuerte de ATM y la base de ATM no pasen el ensayo.

El jefe del equipo de ensayo puede elegir detener el ensayo de fuerza de empuje antes de alcanzar el criterio de fuerza requerida (independientemente del criterio de fuerza de 1 min de duración) para empezar el ensayo de forzamiento post-anclaje si considera que se puede alcanzar por ese método una RU menor para el ensayo de forzamiento post-anclaje.

8.2.4 Expresión de los resultados

El informe del ensayo debe registrar para cada ensayo de anclaje individual: la dirección de aplicación de las fuerzas, los tiempos de operación de cada herramienta utilizada durante los ensayos de resistencia post-anclaje, y el cálculo del valor de resistencia V_R para el ensayo de resistencia post-anclaje de acuerdo al apartado 7.9.

8.2.5 Criterios del ensayo

Se estima que la caja fuerte de ATM y/o la base de ATM con la caja fuerte de ATM han pasado el ensayo de anclaje si se alcanzan la fuerza requerida y los requisitos de forzamiento post-anclaje de acuerdo a la tabla 2 antes de separar completamente los accesorios de fijación.

9 ENSAYO CON EXPLOSIVOS

9.1 Principio

El ensayo se realiza con el fin de determinar la resistencia a ataques con explosivos. El ensayo se realiza sólo si el interesado solicita la designación EX.

Se detona una carga de explosivos. Se realiza a continuación un ensayo de ataque con herramienta para medir el valor de resistencia restante.

9.2 Muestra de ensayo

La muestra de ensayo debe ser del mismo diseño que la utilizada en el ensayo de ataque con herramienta (véase el capítulo 7).

Se ensaya una muestra de ensayo vacía y sin daños. Puede utilizarse una muestra de ensayo previamente sometida a un ensayo de ataque con herramienta (véase el capítulo 7) si dicho ensayo no influye en el resultado del ensayo efectuado con explosivos.

La capacidad interior de las cajas fuertes de ATM objeto de ensayo debe oscilar entre 300 dm³ y 400 dm³. Si ninguna caja fuerte de la serie de un determinado modelo alcanzara dicho volumen, debe escogerse la de tamaño existente más aproximado.

9.3 Explosivos

La carga debe ser de tetranitrato pentaeritritol (PENT) con las siguientes propiedades:

- densidad $(1\,500 \pm 50) \text{ kg/m}^3$;
- energía específica $(5\,000 \pm 500) \text{ J/g}$;
- velocidad de detonación $(7\,000 \pm 500) \text{ m/s}$.

9.4 Determinación de la masa de la carga explosiva

La masa de la carga explosiva debe estar en concordancia con la tabla 4.

Tabla 4 – Masa de carga explosiva para los grados de seguridad II a XIII

Masa de la carga explosiva (g) – Tolerancia $\pm 1 \text{ g}$			
Grado de seguridad	Cajas fuertes	Cajas fuertes de ATM	Cámaras acorazadas y puertas de cámaras acorazadas
II, III y IV	70	70	70
V, VI y VII	100	100	125
VIII	200	200	250
IX y X	200	No aplicable	250
XI, XII y XIII	No aplicable	No aplicable	375

9.5 Condiciones para el ensayo de ataque con explosivos

9.5.1 Cajas fuertes y cajas fuertes de ATM

Se coloca la carga explosiva de forma compacta en el centro geométrico del volumen de almacenaje de la caja fuerte. La puerta se cierra y acerroja, y se hace explotar la carga.

Después de la detonación, el ataque con herramienta debe prolongarse hasta lograr el acceso parcial (definido en el punto a) del apartado 7.4), o hasta que se haya alcanzado el valor de resistencia post-detonación requerido (para las cajas fuertes véase la tabla 1; para las cajas fuertes de ATM véase la tabla 2). La continuación del ataque con herramienta debe registrarse como ataque con herramienta post-detonación.

En estos ataques con herramienta post-detonación sólo se permite el uso de herramientas de ataque de categorías A, B, C y D. Cualquier ataque con herramienta post-detonación debe continuar hasta que no haya indicios razonables de obtención de más información válida para determinar el valor de resistencia post-detonación.

9.5.2 Puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas

Se pueden realizar ataques preliminares con herramienta y deben seguir al ensayo de ataque con herramienta (véase el capítulo 7) con el fin de hacer unos orificios donde emplazar la carga explosiva. Estos trabajos preliminares no deben superar el 25% del valor de resistencia mínimo en RU (para el acceso completo) del grado de seguridad con el que la muestra de ensayo ha sido previamente clasificada (véase la tabla 3) y limitándose al uso de herramientas de ataque de las categorías A, B, C y D. El cálculo del valor de resistencia para los trabajos preliminares debe realizarse de acuerdo con el apartado 7.9.

La carga explosiva se coloca en posición, se confina y se detona.

Después de la detonación, los ataques con herramientas deben continuar hasta el acceso completo (definido en el punto b) del apartado 7.4) o se logre el valor de resistencia post-detonación requerido en la tabla 3. Los ataques con herramienta restantes se registran como ataques con herramientas post-detonación.

Este ataque con herramienta post-detonación se limita a la utilización de herramientas de ataque de las categorías A, B, C y D.

Cualquier ataque con herramienta post-detonación debe continuar hasta que no haya indicios razonables de obtención de información válida para determinar el valor de resistencia post-detonación.

9.6 Cálculo de los valores de resistencia para ataques con herramienta post-detonación

Se calcula el valor de la resistencia al ataque con herramienta utilizando la siguiente fórmula:

$$RV_{PD} = \left(\sum t_{PD} \cdot c \right) + \sum BV_{PD} \quad (2)$$

donde

RV_{PD} es el valor de resistencia post-detonación;

$\sum t_{PD}$ es la suma de todos los tiempos de operación del ataque con herramienta post-detonación;

c es el coeficiente más alto de entre todas las herramientas de ataque utilizadas en los ataques con herramientas post-detonación (véase el anexo A);

$\sum BV_{PD}$ es la suma de los valores de base de todas las herramientas de ataque utilizadas sólo en los ataques con herramienta post-detonación. Esta suma está limitada a los valores de base de herramientas de ataque no utilizadas en los ataques con herramienta preliminares.

El valor calculado debe redondearse hacia el número entero inmediatamente superior y representa el valor de resistencia en RU para el trabajo post-detonación.

9.7 Registro del ensayo

Para el ensayo del ataque con herramienta post-detonación, se registran en orden cronológico al menos los siguientes detalles:

- punto de ataque;
- herramientas utilizadas;
- registro de todos los tiempos de operación;
- medidas realizadas e incidencias;
- referencia de todo registro fotográfico o de video realizado;
- el valor de resistencia en RU.

10 ENSAYO CON EXPLOSIVOS GAS

10.1 Principio

El ensayo de ataque con gas determina la resistencia contra los ataques con gas. El ensayo se realiza sólo si el interesado solicita la designación 'GAS'. En la caja fuerte de ATM se introduce una carga de gas y se detona. Se realiza a continuación un ensayo de ataque con herramienta para medir el valor de resistencia restante.

10.2 Muestra de ensayo

La muestra de ensayo no debe estar dañada y debe ser del mismo diseño (incluidas los orificios (véase 4.2.2)) que la utilizada en el ensayo de ataque con herramienta (véase el capítulo 7). El volumen de almacenamiento de la muestra de debe estar vacío (es decir sin equipo de dinero en metálico instalado). Los orificios no utilizados que habitualmente no están bloqueados se deben abrir durante el ensayo. Puede utilizarse una muestra de ensayo previamente sometida a un ensayo de ataque con herramienta si dicho ensayo no influye en el resultado del ensayo de ataque con gas.

10.3 Gas

La carga debe ser gas (acetileno C_2H_2 + oxígeno O_2) con una mezcla estequiométrica y homogénea ($1 C_2H_2 + 2,5 O_2$), con una pureza de los componentes del gas superior al 99,0%.

Los volúmenes de C_2H_2 y O_2 deben corregirse a condiciones de 20 °C y 1 013 hPa, y deben tener una tolerancia de $\pm 5\%$.

10.4 Determinación del volumen de la carga de gas

El volumen de la carga de gas se debe calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$V_{\text{carga}} = 50 \text{ l} < 50\% V_{\text{espacio interior}} < 100 \text{ l}$$

NOTA El espacio interior se define en el apartado 3.8.

El volumen calculado debe redondearse al número entero inmediatamente superior.

10.5 Equipo para el ensayo de ataque con gas

Equipo de medición del flujo/carga de gas capaz de satisfacer los requisitos del apartado 10.3 (con volúmenes dentro de la tolerancia y homogeneidad). Para almacenar el volumen de gas, el laboratorio debe utilizar un o varios recipientes flexibles. Las propiedades del (de los) recipientes flexibles respecto a las dimensiones, material y estabilidad deben elegirse de manera que no influyan en los resultados del ensayo de ataque con gas (por ejemplo contrapresión < 1 hPa, sin absorción de energía).

10.6 Procedimiento operatorio para el ensayo de ataque con gas

Para realizar el ensayo en el caso más desfavorable y por razones de reproducibilidad, el dispositivo de ignición y el (los) recipientes(s) flexible(s) para la carga de gas deben disponerse cerca de la mitad del espacio interno de la caja fuerte de ATM (véase 3.8). La secuencia del procedimiento es la siguiente:

- Se rellena(n) el (los) recipiente(s) de la carga de gas con aire o gas inerte para comprobar la ausencia de fugas y la posición.
- Se vacía(n) el (los) recipiente(s).
- Se cierra y acerroja la puerta.
- Se rellena el (los) contenedor(es) flexible(s) con la carga de gas estequiométrica y homogénea.
- Se enciende la carga.

NOTA Para obtener una carga de gas homogénea, la mezcla de los componentes del gas puede hacerse antes (por ejemplo mezcla por medio de dispositivos tales como una boquilla) o después (por ejemplo mezcla con una bomba de circulación) del rellenado del (de los) recipiente(s) flexible(s). Se puede utilizar una cámara web para comprobar las fugas y la posición del recipiente.

Después de la detonación, el ataque con herramienta debe realizarse hasta el acceso parcial (definido en el punto a) del apartado 7.4) o hasta que se logre el valor de resistencia post-detonación requerido (véase la tabla 2). El ataque con herramienta debe registrarse como un ataque con herramienta post-detonación.

Este ataque con herramienta post-detonación se limita a la utilización de herramientas de ataque de las categorías A, B, C y D.

Cualquier ataque con herramienta post-detonación debe continuar hasta que no haya indicios razonables de obtención de información válida para determinar el valor de resistencia post-detonación.

10.7 Cálculo de los valores de resistencia para el ataque con herramienta post-detonación

Se calcula el valor de la resistencia al ataque con herramienta utilizando la siguiente fórmula:

$$RV_{PD} = \left(\sum t_{PD} \cdot c \right) + \sum BV_{PD} \quad (3)$$

donde

RV_{PD} es el valor de resistencia post-detonación;

$\sum t_{PD}$ es la suma de todos los tiempos de operación de los ataques con herramienta post-detonación;

c es el coeficiente más alto de entre todas las herramientas de ataque utilizadas en los ataques con herramientas post-detonación (véase el anexo A);

$\sum BV_{PD}$ es la suma de los valores de base de todas las herramientas de ataque utilizadas sólo en los ataques con herramienta post-detonación.

10.8 Registro del ensayo

Antes de la ignición:

- Se registran las observaciones, los volúmenes, la carga de gas y el procedimiento de mezcla.

Después de la ignición:

- Se registran las observaciones describiendo el efecto sobre la muestra de ensayo.

Para el ensayo del ataque con herramienta post-detonación, se registran en orden cronológico al menos los siguientes detalles:

- punto de ataque;
- herramientas utilizadas;
- registro de todos los tiempos de operación;
- medidas realizadas e incidencias;
- referencia de todo registro fotográfico o de video realizado;
- el valor de resistencia en RU.

10.9 Marcado

Si se cumple el requisito (por ejemplo caja fuerte de ATM III GAS), el producto puede marcarse con las letras 'GAS' tras la cifra del grado de seguridad. Los productos no se deben marcar con una cifra de grado de seguridad que sea mayor del obtenido en los ensayos de ataque con herramienta (véase el capítulo 7).

11 ENSAYO DE PERFORACIÓN CON CORONA DIAMANTADA

11.1 Principio

El ensayo establece la resistencia al ataque para robo en el cual se utiliza como herramienta principalmente el equipo de perforación con corona diamantada. El ensayo se aplica únicamente a cajas fuertes, puertas de cámara acorazada y cámaras acorazadas, y se lleva a cabo sólo si el solicitante desea obtener la designación CD.

11.2 Muestra de ensayo

El ensayo de perforación con corona diamantada puede llevarse a cabo en las muestras de ensayo utilizadas para los ensayos de ataque con herramientas. Como alternativa, si así lo acuerda el laboratorio encargado del ensayo, puede utilizarse para el ataque con herramienta otro panel de construcción idéntica a la de la muestra del ensayo.

11.3 Equipo

11.3.1 Cajas fuertes

El ensayo debe llevarse a cabo con herramientas eléctricas de la categoría D de acuerdo con la tabla A.10 así como con coronas diamantadas con un diámetro de (150 ± 5) mm de la categoría D o S de acuerdo con la tabla A.12. Está permitido el trabajo preparatorio con herramientas de las categorías B y C de acuerdo con la tabla A.11 previo a la perforación con corona diamantada. El uso de estas herramientas está limitado a un máximo de 150 RU. El valor de resistencia de este trabajo preliminar debe calcularse de acuerdo con el apartado 7.9.

11.3.2 Puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas

El ensayo se debe llevar a cabo con herramientas eléctricas de categorías S de acuerdo con la tabla A.10, y con coronas diamantadas de un diámetro de (150 ± 5) mm o de un diámetro de (400 ± 10) mm de la categoría S de acuerdo con la tabla A.12. No se permite cambiar el diámetro de las coronas diamantadas una vez comenzado el ensayo.

Se permite el uso de herramientas auxiliares como ayuda en el ensayo de perforación con corona diamantada:

- herramientas térmicas (véase la tabla A.11, categoría de herramienta C) o herramientas de corte fusión/abrasión (véase la tabla A.10, categoría de herramienta C);
- martillo con cabezal de 1,5 kg (véase la tabla A.5, categoría de herramienta A);
- un número indeterminado de destornilladores y escoplos (véase la tabla A.1, categoría de herramienta A).

El valor de resistencia del uso de herramientas auxiliares se calcula de acuerdo con el apartado 7.9 con los valores básicos respectivos y un coeficiente de herramienta de 35 RU/min. El uso de estas herramientas no puede exceder los 800 RU. El valor de resistencia calculado de las herramientas auxiliares se añade al valor de resistencia del equipo de corona diamantada.

11.4 Método de ensayo

La perforación con corona diamantada se debe utilizar para conseguir un acceso parcial (definido en el punto a) del apartado 7.4) a través de la muestra de ensayo de cajas fuertes así como un acceso completo (definido en el punto b) del apartado 7.4) a través de la muestra de ensayo de puerta de cámara acorazada y de cámaras acorazadas. Durante el ensayo puede cambiarse la corona diamantada.

El ensayo de perforación con corona diamantada puede finalizarse, y se puede considerar que se han cumplido los requisitos para la designación CD, si el encargado de realizarlo decide que, bien por la lentitud de la perforación, o bien porque el taladro se detiene repetidamente o porque se ha dañado, hay pruebas suficientes de que se cumplirían los requisitos de valor de resistencia de acuerdo con la tabla 1 (cajas fuertes), o con la tabla 3 (puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas).

NOTA 1 Para la colocación del equipo de ensayo y su fijación a la muestra de ensayo, se pueden utilizar otras herramientas pero deberían utilizarse únicamente con este fin y no de otra manera que pueda influir en el tiempo de penetración.

NOTA 2 El acceso completo (calibres de ensayo de acuerdo al apartado 7.3.3) a través de puertas de cámaras acorazadas y cámaras acorazadas se puede lograr mediante una sola perforación o realizando varias perforaciones superpuestas.

11.5 Cálculo del valor de resistencia

El valor de resistencia para realizar un acceso parcial en cajas fuertes así como a través de puertas de cámara acorazada y cámaras acorazadas debe calcularse de acuerdo con el apartado 7.9.

Los valores básicos de las herramientas utilizadas para la fijación y colocación del equipo de perforación no deben incluirse en dicho cálculo y tampoco debe considerarse como tiempo de operación el utilizado para la fijación o colocación del equipo. El tiempo utilizado para "afilarse" o tratar de una u otra forma la corona para que recupere su capacidad de corte debe ser contabilizado como tiempo de operación.

11.6 Marcado

Si se cumple el requisito (por ejemplo, caja fuerte V CD, puerta de cámara acorazada XII CD), el producto puede marcarse con las letras 'CD' después del número de grado de seguridad. Los productos no deben marcarse con un número de grado superior al obtenido en los ensayos de ataque con herramientas (véase el capítulo 7).

12 INFORME DEL ENSAYO

12.1 Se adjudica un número de identificación único al informe del ensayo.

12.2 En el caso de no haberse realizado ensayos de ataque EX y GAS, se consigna lo siguiente:

- a) el nombre del fabricante y lugar y año de fabricación;
- b) la documentación técnica suministrada de acuerdo con el capítulo 5, y en caso de una caja fuerte empotrable o cámara acorazada construida *in situ*, la calidad de trabajo de encofrado realizado en el lugar del ensayo;
- c) la identificación del fabricante de la muestra de ensayo;
- d) la descripción y el resultado de cualquier acceso exploratorio realizado;
- e) el programa de ensayo desarrollado en base al examen inicial;
- f) la fecha y el lugar del ensayo;
- g) la composición del equipo del ensayo, los nombres del jefe del equipo de los ensayos, del cronometrador y de los operarios del ensayo; los nombres de todos los expertos técnicos independientes consultados;
- h) las especificaciones de las herramientas de ataque utilizadas;
- i) el valor de resistencia calculado para cada ensayo de ataque con herramienta;
- j) la fuerza aplicada en kilonewtons (kN) a partir del ensayo de resistencia de anclaje y la descripción de toda deformación o deterioro en la pared o en la base de la caja fuerte (si hubiera).

12.3 En caso de haberse realizado un ensayo EX, consígnese además de lo indicado en el apartado 12.2 lo siguiente:

- a) la descripción y el resultado de cualquier acceso exploratorio realizado;
- b) el programa de ensayo desarrollado en base al examen inicial;
- c) la fecha y lugar del ensayo con explosivo;
- d) la composición del equipo de ensayo, los nombres del jefe del equipo de los ensayos, del cronometrador y de los operarios del ensayo;
- e) las especificaciones de las herramientas de ataque utilizadas;
- f) la marca y el tipo de explosivos, masa de la carga y la descripción de la ubicación de la carga;
- g) la descripción del ataque con herramienta post-detonación y el cálculo del valor de resistencia resultante.

12.4 En caso de haberse realizado un ensayo GAS, consígnese lo siguiente además de lo indicado en el apartado 12.2:

- a) la descripción y el resultado de cualquier acceso exploratorio realizado;
- b) el programa de ensayo desarrollado en base al examen inicial;
- c) la fecha y lugar del ensayo con gas;
- d) la composición del equipo de ensayo, los nombres del jefe del equipo de los ensayos, del cronometrador y de los operarios del ensayo;
- e) el cálculo del espacio interior y el cálculo de la carga, y una descripción de la ubicación de (los) recipiente(s) flexible(s) en el espacio interior;

- f) las especificaciones de la herramienta de ataque empleada;
- g) la descripción del ataque con herramienta post-detonación y el cálculo del valor de resistencia resultante.

NOTA El informe del ensayo debería incluir una declaración de que los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra ensayada, y debería tenerse en cuenta únicamente como base para la certificación. El informe del ensayo en sí mismo no debería considerarse como un certificado de conformidad.

13 MARCADO

Debe marcarse el producto para el cual se determina el grado de seguridad con referencia a la clasificación según esta norma europea.

El marcado (placa metálica) debe ser inalterable y estar sólidamente fijado en la cara interior de la puerta, dentro del compartimento de mecanismos o sobre la superficie del elemento prefabricado para la cámara acorazada.

El marcado debe incluir:

- a) el nombre o el código de identificación del fabricante;
- b) la identificación de la norma y el grado de seguridad;
- c) la designación EX (si es aplicable);
- d) la designación GAS (si es aplicable);
- e) la designación CD (si es aplicable);
- f) el año de fabricación;
- g) el tipo de producto (véase 5.2).

El marcado adicional puede incluir:

- h) el tipo, el número de modelo, la designación o las dimensiones;
- i) el número de serie.

ANEXO A (Normativo)

En este anexo se relacionan los coeficientes de las herramientas y los valores básicos (véanse tablas A.1 a A.14) para cada herramienta y cada categoría de herramienta (A, B, C, D y S) autorizadas para su utilización en el ensayo de ataque con herramienta. También se describe el uso que se tiene previsto hacer de dicha herramienta.

NOTA En algunos casos el valor básico variará dentro de la misma categoría.

Las herramientas de las tablas A.1 a A.6 son de uso exclusivamente manual, y sin aporte de energía exterior. Las herramientas de las tablas A.7 a A.10 se utilizan con terminales de suministro de energía exteriores y normalmente (a excepción de las herramientas de categoría A) dependen de fuentes externas de energía. Las herramientas de las tablas A.7, A.8 y A.10 pueden utilizarse con líquidos abrasivos y/o de refrigeración.

Las herramientas deben utilizarse para el fin para el que han sido diseñadas. Si una herramienta reemplaza a otro tipo de herramienta, se aplica el coeficiente de la herramienta reemplazada o herramienta simulada (si es superior).

EJEMPLO Si un destornillador se utilizara como punzón, en ese caso no se le debe considerar como herramienta manual de (des)montaje, sino como accesorio específico de herramienta con un valor de base de 1 unidad de resistencia (RU).

Tabla A.1 – Herramientas de (des)montaje manual

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA			(BV = Valor de base en RU)	
A	B	C	D	S
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 10 RU/min	Coeficiente de herramienta: 15 RU/min	Coeficiente de herramienta: 35 RU/min
peso ≤ 1,5 kg y longitud ≤ 400 mm BV: 0	peso ≤ 3,0 kg y longitud ≤ 1 500 mm BV: 5	–	–	–
NOTA Estas herramientas se utilizan para montaje y desmontaje no destructivo de elementos desmontables, por ejemplo, para desmontar tornillos, clavos o pernos, fijaciones elásticas. EJEMPLOS Destornilladores, llaves fijas/de estrella.				

Tabla A.2 – Herramientas de empuñadura manual

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA			(BV= Valor de base en RU)	
A	B	C	D	S
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 10 RU/min	Coeficiente de herramienta: 15 RU/min	Coeficiente de herramienta: 35 RU/min
peso ≤ 1,5 kg y longitud ≤ 400 mm BV: 0	longitud ≤ 1 500 mm BV: 7	–	–	–
NOTA Estas herramientas se utilizan para sujetar (transmisión de palanca) herramientas y materiales, por ejemplo fijación/sujeción de escoplo. EJEMPLOS Alicates, llaves, soportes de escoplo, tenazas de forja.				

Tabla A.3 – Herramientas de palanca manual

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 10 RU/min	Coeficiente de herramienta: 15 RU/min	Coeficiente de herramienta: 35 RU/min	
longitud \leq 750 mm BV: 5	longitud \leq 1 500 mm BV: 7	–	–	–	
NOTA Estas herramientas transmiten fuerza física mediante una palanca, por ejemplo apalancar una puerta, deformar o romper piezas débiles. EJEMPLOS Destornilladores, palancas desmonta-neumáticos, palancas manuales, patas de cabra.					

Tabla A.4 – Herramientas de taladrado, serrado, fijado y cortado manual

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 10 RU/min	Coeficiente de herramienta: 15 RU/min	Coeficiente de herramienta: 35 RU/min	
peso \leq 1,5 kg y longitud \leq 400 mm BV: 0	–	–	–	–	
NOTA Estas herramientas se utilizan para amolar manualmente, corte y desmontaje de distintos materiales sin medios de propulsión eléctrica adicional, por ejemplo hojas de sierra de acero. EJEMPLOS Taladro de mano, sierra, lima, fresa de corte lateral, tijeras cortapernos, tijeras de chapa, fresas de acero.					

Tabla A.5 – Herramientas de impacto manual

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coeficiente de herramienta: 10 RU/min	Coeficiente de herramienta: 15 RU/min	Coeficiente de herramienta: 35 RU/min	
peso del cabezal \leq 1,5 kg y momento \leq 10 Nm y longitud \leq 750 mm BV: 5	peso del cabezal \leq 3 kg y momento \leq 25 Nm longitud \leq 1 000 mm BV: 7	–	–	–	
NOTA Estas herramientas se utilizan para romper materiales varios e impulsar distintos accesorios tales como escoplos, corta-pasadores y cuñas. EJEMPLOS Martillos, hachas, picos.					

Tabla A.6 – Herramientas de fabricación especial

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coefficiente de herramienta: 5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 10 RU/min	Coefficiente de herramienta: 15 RU/min	Coefficiente de herramienta: 35 RU/min	
consumo energético ≤ 500 W y longitud ≤ 400 mm y peso ≤ 1,5 kg BV: 18	consumo energético ≤ 800 W y longitud ≤ 750 mm y peso ≤ 3,0 kg BV: 28	–	–	–	
NOTA Estas son herramientas que normalmente no están disponibles en el mercado pero que están concebidas o suministradas especialmente para fines determinados del ensayo. Si fuera necesario, pueden utilizarse fuentes de electricidad que no superen el voltaje habitual (máx. 240 V) en ataques en los que estén implicados mecanismos de seguridad electromecánicos.					

Tabla A.7 – Herramientas eléctricas sin opción de impacto

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coefficiente de herramienta: 5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 10 RU/min	Coefficiente de herramienta: 15 RU/min	Coefficiente de herramienta: 35 RU/min	
peso ≤ 3,0 kg y consumo energético ≤ 500 W BV: 7	consumo energético ≤ 800 W BV: 11	consumo energético ≤ 1 350 W BV: 25 más un suplemento por soporte para perforación BV: 11	–	–	
NOTA Estas herramientas se utilizan para taladrar o cortar (sin opción de impacto) y su energía de funcionamiento es suministrada por una fuente de electricidad. EJEMPLO Máquinas taladradoras.					

Tabla A.8 – Herramientas rotativas eléctricas con opción de impacto

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coefficiente de herramienta: 5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 10 RU/min	Coefficiente de herramienta: 15 RU/min	Coefficiente de herramienta: 35 RU/min	
–	consumo energético ≤ 800 W y energía por golpe ≤ 6 J BV: 11	consumo energético ≤ 1 350 W y energía por golpe ≤ 15 J BV: 25	–	–	
NOTA Estas herramientas son máquinas taladradoras eléctricas que pueden utilizarse con o sin la opción de impacto. EJEMPLO Taladradora de percusión, taladro percutor para hormigón.					

Tabla A.9 – Herramientas eléctricas de impacto sin rotación

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coefficiente de herramienta: 5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 10 RU/min	Coefficiente de herramienta: 15 RU/min	Coefficiente de herramienta: 35 RU/min	
–	consumo energético ≤ 800 W y energía por golpe ≤ 6 J BV: 11	consumo energético ≤ 1 350 W y energía por golpe ≤ 20 J BV: 25	–	–	
<p>NOTA Estas herramientas se utilizan para amartillar, romper o deformar. EJEMPLO Martillos percutores.</p>					

Tabla A.10 – Herramientas eléctricas para corte/abrasión

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)
A	B	C	D	S	
Coefficiente de herramienta: 5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 7,5 RU/min	Coefficiente de herramienta: 10 RU/min	Coefficiente de herramienta: 15 RU/min	Coefficiente de herramienta: 35 RU/min	
–	consumo energético ≤ 800 W BV: 14	consumo energético ≤ 2 300 W y con: un disco de abrasión BV: 25 o disco diamantado BV: 35	consumo energético ≤ 2 300 W con: un soporte y broca de longitud ≤ 450 mm BV: 49 o longitud ≤ 1 000 mm BV: 63	consumo energético ≤ 11 000 W y con: una broca de longitud ≤ 450 mm BV: 245 o longitud ≤ 1 000 mm BV: 300 o una sierra de pared BV: 245	
<p>NOTA Estas herramientas se utilizan para cortar o trabajar por abrasión. EJEMPLO Tronzadora de disco, coronas diamantadas.</p>					

Tabla A.11 – Herramientas térmicas de corte/fusión

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)				
A		B		C		D		S	
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min		Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min		Coeficiente de herramienta: 10 RU/min		Coeficiente de herramienta: 15 RU/min		Coeficiente de herramienta: 35 RU/min	
–		consumo de oxígeno ≤ 50 l/min ^a BV: 14		consumo de oxígeno ≤ 250 l/min ^a BV: 28		consumo de oxígeno ≤ 750 l/min ^a BV: 42 más un suplemento para la fuente de corriente eléctrica ≤ 350 A BV:25		consumo de oxígeno ≤ 1 500 l/min ^a BV:70	
^a En condiciones normales de presión y temperatura con una pureza > 99,0%.									
NOTA Estas herramientas térmicas reciben la energía necesaria bien mediante una reacción química exotérmica (asociación calentamiento/corte por soplete, material sólido/corte por soplete) o mediante el corte en arco.									
EJEMPLO Corte por soplete y soldadura oxiácetilénica, lanza de oxígeno (térmica), corte y soldadura eléctricas.									

Tabla A.12 – Accesorios para las herramientas de las tablas A.1 a A.11

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV: Valor de base en RU)				
A, B, C, D o S		B, C, D o S		C, D o S		D o S		S	
taladro de HSS ^a BV: 1		HSS/ broca con punta de carburo BV: 2		HSS/ broca con punta de carburo BV: 3		varilla de diámetro ≤ 16 mm BV: 6/m		lanza térmica de oxígeno de 3,0 m BV: 32	
hojas de sierra BV: 1		hojas de sierra BV: 2		escoplo/broca BV: 4		lanzas/electrodos de diámetro externo ≤ 6,5 mm y longitud ≤ 1 200 mm BV: 10		coronas diamantadas de longitud ≤ 450 mm BV: 70	
escoplo BV: 1		escoplo/broca BV: 3		disco de diámetro ≤ 230 mm y grosor ≥ 2,5 mm BV: 5		lanzas/electrodos con un diámetro exterior ≤ 7,0 mm, diámetro interior ≤ 3,5 mm y longitud ≤ 450 mm BV: 8		coronas diamantadas de longitud ≤ 1 000 mm BV: 140	
cuña BV: 1		disco de diámetro ≤ 125 mm y grosor ≥ 2,5 mm BV: 4		disco diamantado de diámetro ≤ 230 mm BV: 14		boquilla BV: 6		disco para sierra de muro BV: 70	
punzón BV: 1		boquilla BV: 4		boquilla BV: 5		boquilla BV: 6			
						coronas diamantadas de longitud ≤ 450 mm BV: 14			
						coronas diamantadas de longitud ≤ 1 000 mm BV: 28			
^a HSS acero de corte rápido.									
NOTA Estas herramientas incluyen brocas, hojas de sierra, discos de abrasión, boquillas y electrodos. Son consumibles y/o reemplazables, utilizadas con las herramientas de las tablas A.1 hasta la A.11. Su uso está representado por un valor de base.									

Tabla A.13 – Herramientas diversas

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA					(BV = Valor de base en RU)				
A		B		C		D		S	
Coeficiente de herramienta: 5 RU/min		Coeficiente de herramienta: 7,5 RU/min		Coeficiente de herramienta: 10 RU/min		Coeficiente de herramienta: 15 RU/min		Coeficiente de herramienta: 35 RU/min	
gancho		–		ácidos/fluidos alcalinos por litro:		–		–	
	BV: 1								
sedal									
	BV: 1								
cable									
	BV: 1								
útiles de pesca									
	BV: 5								
<p>NOTA Este grupo incluye herramientas, procedimientos especiales y mecanismos que no pueden integrarse en las herramientas definidas pero, no obstante, deben tomarse en consideración. Su uso se cronometra.</p> <p>EJEMPLO Linternas, agentes de refrigeración/corte, productos químicos, equipo hidráulico, fibras ópticas, dispositivos electrónicos, ganchos, útiles de pesca.</p>									

Tabla A.14 – Herramientas sin categoría

CATEGORÍA DE HERRAMIENTA		(BV = Valor de base en RU)	
EQUIPO		BV	
equipo de medición		0	
antorcha		1	
masilla/espuma por cada 300 ml		7	
gato ≤ 30 kN		7	
endoscopio rígido		14	
endoscopio flexible		35	
equipo hidráulico ≤ 200 kN y por cada aplicación de presión		35	
<p>NOTA Estas herramientas se utilizan para mejorar los trabajos de ensayo. Su uso no se cronometra; tan sólo se representa por un valor de base.</p> <p>EJEMPLOS Antorchas, endoscopios, dispositivos electrónicos.</p>			

BIBLIOGRAFIA

- [1] EN ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025)*.