

**Proyecto de Norma MERCOSUR**  
**Projeto de Norma MERCOSUL**

**Pr NM 24:03-00001**

**ISO 9712:2005**

*Año / Ano 2006*

---

---

**Ensayos no destructivos - Calificación y certificación  
del personal**

**Ensaio não destrutivo - Qualificação e certificação de  
pessoal**

---

---



**ASOCIACIÓN  
MERCOSUR  
DE NORMALIZACIÓN**



## Índice

### Prefacio

### Introducción

- 1 Objetivo
- 2 Referencias normativas
- 3 Términos y definiciones
- 4 Símbolos y términos abreviados
- 5 Responsabilidades
- 6 Niveles de calificación
- 7 Aptitud
- 8 Examen de calificación - Contenido y evaluación
- 9 Examen de calificación - Realización
- 10 Certificación
- 11 Archivos
- 12 Introducción de nuevos métodos o sectores de END

**Anexo A** (informativo) Sectores

**Anexo B** (normativo) Informe maestro de probetas

**Anexo C** (normativo) Probetas para nivel 1 y 2

**Anexo D** (informativo) Ponderación de los exámenes prácticos para los niveles 1 y 2

**Anexo E** (informativo) Ponderación de los exámenes de procedimientos para nivel 3

**Anexo F** (normativo) Sistema de créditos estructurado para recertificación de nivel 3

### Bibliografía

## Sumário

### Prefácio

### Introdução

- 1 Objetivo
- 2 Referência normativa
- 3 Termos e definições
- 4 Símbolos e abreviações
- 5 Responsabilidades
- 6 Níveis de qualificação
- 7 Elegibilidade
- 8 Exame de qualificação - Conteúdo e avaliação
- 9 Exame de qualificação - Realização
- 10 Certificação
- 11 Arquivos
- 12 Introdução aos novos métodos ou setores de END

**Anexo A** (informativo) Setores

**Anexo B** (normativo) Gabarito de corpo-de-prova

**Anexo C** (normativo) Corpos de prova para nível 1 e nível 2

**Anexo D** (informativo) Peso dos exames práticos de nível 1 e nível 2

**Anexo E** (informativo) Pesos do exame de nível 3 para procedimento de END

**Anexo F** (normativo) Sistema de crédito estruturado para re-certificação de nível 3

### Bibliografia



## Prefacio

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), y está integrada por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM (Comités Sectoriales MERCOSUR) creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

El estudio de esta Norma ha estado a cargo del Comité Sectorial MERCOSUR CSM 24 - Ensayos No Destructivos.

Este Proyecto de Norma MERCOSUR se corresponde con la ISO 9712:2005. Non-destructive testing. Qualification and certification of personnel.

## Prefácio

A AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), e é integrada pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM (Comitês Setoriais MERCOSUL) criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUR de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma foi elaborada pelo Comitê Setorial MERCOSUL CSM 24 - Ensaio Não Destrutivo.

Este Projeto da norma MERCOSUL corresponde à ISO 9712:2005. Non-destructive testing. Qualification and certification of personnel.



## Introducción

Debido a que la efectividad de la aplicación de los ensayos no destructivos depende de los conocimientos y aptitudes de las personas que realizan o son responsables de los ensayos, se desarrolló un procedimiento para poder evaluar y documentar la competencia del personal, cuyas tareas requieren los conocimientos teóricos y prácticos apropiados sobre los ensayos no destructivos que ejecutan, especifican, supervisan, monitorean o evalúan. Un incentivo adicional surge de la comparación a nivel mundial de una amplia gama de aplicaciones industriales que requiere un enfoque similar para los ensayos no destructivos.

Quando la Certificación de personal de END esta definida en normas, regulaciones, códigos o especificaciones, es necesario estar en acuerdo con esta Norma Internacional. Donde la extensión está prevista en el criterio al alcance de esta Norma Internacional, el organismo de certificación tiene la decisión final en determinar los requerimientos específicos.

## Introdução

Visto que a eficácia para a utilização de qualquer ensaio não destrutivo depende da capacidade das pessoas que realizam ou são responsáveis pelo ensaio, desenvolveu-se um procedimento para assegurar uma forma de avaliação e de documentação da competência do pessoal, cujas tarefas exigem um conhecimento teórico e prático apropriado sobre os ensaios não destrutivos que eles realizam, especificam, supervisionam, monitoram ou avaliam. Uma vantagem adicional advém do fato de haver uma comparabilidade mundial, de uma ampla gama de aplicações industriais, que requerem abordagens similares dos ensaios não destrutivos.

Quando a certificação de pessoal em END estiver definida nas normas, regulamentações, códigos ou especificações de produtos, ela precisa ser feita de acordo com esta Norma Internacional. Quando houver lacunas nos critérios desta Norma Internacional, o órgão de certificação tem a decisão final na determinação das exigências específicas.



## Ensayos no destructivos - Calificación y certificación del personal Ensaio não destrutivo - Qualificação e certificação de pessoal

### 1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUR especifica la calificación y certificación del personal involucrado en ensayos no destructivos (END). Es aplicable para la aptitud en uno o más de los siguientes métodos:

- ensayo de emisión acústica;
- ensayo de corrientes inducidas;
- ensayo de termografía infrarroja;
- ensayo de fuga (excluido prueba hidráulica);
- ensayo de partículas magnetizables;
- ensayo de líquidos penetrantes;
- ensayo de radiografía industrial;
- ensayo de análisis de tensiones;
- ensayo de ultrasonidos;
- ensayo visual (se excluyen la observación directa y los ensayos visuales llevados a cabo durante la aplicación de otros métodos de END)

La Certificación por esta Norma provee un testimonio de la competencia general del operador de ensayos no destructivos. Ésta no representa una autorización para operar, la cual sigue siendo de responsabilidad del empleador, dado que al empleado certificado se le puede requerir conocimiento especializado adicional de parámetros tales como los equipamientos, procedimientos de END, materiales y productos del empleador. Cuando sea requerido por regulaciones y códigos, la autorización para operar será dada por escrito por el empleador de acuerdo con un procedimiento de calidad que defina algún requerimiento del empleador, en entrenamiento para un trabajo específico y exámenes diseñados para verificar el conocimiento del poseedor del certificado, de conocimiento de códigos, normas, procedimientos, equipamientos relevantes para la industria y criterios de aceptación para los productos ensayados.

El sistema especificado por esta Norma puede ser aplicable para otros métodos de END, donde existan programas de certificación independiente”.

### 1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUL establece una sistemática para a qualificação e certificação de pessoal para realizar ensaios não destrutivos (END) em qualquer um dos seguintes métodos:

- ensaio de emissão acústica;
- ensaio por correntes parasitas;
- ensaio termográficos por infravermelho;
- ensaio de estanqueidade (exceto testes de pressão hidráulica);
- ensaio por partículas magnéticas;
- ensaio por líquidos penetrantes;
- ensaio radiográficos;
- ensaio de tensão;
- ensaio por ultra-som;
- ensaio visual (exceto testes visuais diretos e testes visuais realizados durante a aplicação de outro método END).

A Certificação nesta Norma dá ao operador um atestado de competência geral em END. Ela não representa uma autorização para realizar os ensaios, uma vez que a responsabilidade continua sendo do empregador e o funcionário certificado pode ter a necessidade de conhecimentos adicionais especializados sobre os parâmetros do equipamento, de procedimentos END, materiais e produtos do empregador. Quando exigido por requisitos e códigos regulatórios, a autorização para exercer a função será dada por escrito pelo empregador de acordo com o procedimento de qualidade que define os treinamentos e exames exigidos pelo empregador para uma função específica, destinados a comprovar o conhecimento do profissional certificado, relevante para os códigos industriais, padrões, procedimentos END, equipamento e critérios de aceitação dos produtos ensaiados.

A sistemática especificada nesta Norma também pode ser aplicável a outros métodos END, onde existirem programas de certificação independente”.



## 2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente es aplicada la edición citada. Para las referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento citado (incluyendo alguna enmienda).

ISO/IEC 17024 - *Conformity assessment - General requirements for bodies operating certification of persons*

## 3 Términos y definiciones

Para el propósito de esta Norma, se aplican los siguientes términos y definiciones:

### 3.1

#### **organismo calificador autorizado**

organismo, independiente del empleador, autorizado por el organismo de certificación para preparar y administrar los exámenes de calificación

### 3.2

#### **candidato**

persona que solicita la calificación y certificación, que logra experiencia bajo la supervisión de personal calificado

### 3.3

#### **certificado**

documento emitido por el organismo de certificación de acuerdo a esta norma, indicando que la persona involucrada ha demostrado la/las competencias definidas en el certificado

### 3.4

#### **organismo de certificación**

organismo que administra los procedimientos para la certificación, de acuerdo con los requerimientos de esta Norma

### 3.5

#### **certificación**

procedimiento usado por el organismo de certificación para confirmar que se han cumplido los requerimientos de la calificación para un método, nivel y sector, que conduce a la emisión de un certificado

NOTA - La emisión de un certificado no autoriza al poseedor para operar; esta autorización puede ser solamente dada por el empleador.

### 3.6

#### **empleador**

organización para la cual el candidato trabaja regularmente

### 3.7

#### **centro examinador**

## 2 Referência normativa

Os documentos mencionados a seguir são indispensáveis para a aplicação deste documento. Para referências datadas, somente a edição citada é aplicável. Para referências não datadas, é aplicável a última edição do documento citado (incluindo quaisquer emendas).

ISO/IEC 17024 - *Conformity assessment - General requirements for bodies operating certification of persons*

## 3 Termos e definições

Para fins desta Norma, aplicam-se os termos e definições a seguir:

### 3.1

#### **organismo de qualificação autorizado**

organismo, independente do empregador, autorizado pelo organismo de certificação para preparar e administrar os exames de qualificação

### 3.2

#### **candidato**

individuo que busca a qualificação e certificação e que obtém experiência sob a supervisão de pessoal devidamente qualificado

### 3.3

#### **certificado**

documento emitido pelo organismo de certificação sob as condições desta Norma, indicando que a pessoa identificada demonstrou as competências definidas no certificado

### 3.4

#### **organismo de certificação**

organismo que administra os procedimentos para a certificação de acordo com as exigências desta Norma

### 3.5

#### **certificação**

procedimento usado pelo organismo de certificação para confirmar que as exigências de qualificação para um método, nível e setor foram atendidas, resultando na emissão de um certificado

NOTA - A emissão de um certificado não autoriza seu portador a exercer a função. Essa autorização só pode ser dada pelo empregador.

### 3.6

#### **empregador**

organização para a qual o candidato trabalha regularmente

### 3.7



centro aprobado por el organismo de certificación donde se llevarán a cabo los exámenes de calificación

### 3.8

#### **supervisor de examen**

persona autorizada por el organismo de certificación para supervisar los exámenes

### 3.9

#### **examen básico**

examen escrito para Nivel 3, donde el candidato demostrará los conocimientos de la ciencia de los materiales y procesos tecnológicos y tipos de discontinuidades, el sistema de calificación y certificación de acuerdo a esta norma y los principios básicos requeridos de los métodos de END para Nivel 2

NOTA - Para una explicación de los tres Niveles de calificación, ver punto 6.

### 3.10

#### **examen general**

examen escrito para el Nivel 1 ó 2 concerniente a los principios básicos de un método de END

NOTA - Para una explicación de los tres Niveles de calificación, ver capítulo 6.

### 3.11

#### **examen del método principal**

examen escrito para Nivel 3 que demuestra los conocimientos generales y específicos del candidato y la habilidad para redactar procedimientos escritos en el método de END aplicado en el/los sector(es) industrial o producto en el cual se quiere calificar

NOTA - Para una aclaración (explicación) de los tres Niveles de calificación, ver capítulo 6.

### 3.12

#### **examen práctico**

evaluación de la habilidad práctica, en la cual el candidato demuestra estar familiarizado y tener la capacidad para llevar a cabo el ensayo

### 3.13

#### **examen de calificación**

examen administrado por el organismo de certificación o por un organismo calificador autorizado, que evalúe los conocimientos general, específico y práctico y la habilidad del candidato

### 3.14

#### **examen específico**

examen escrito, para Nivel 1 y 2, concerniente con las técnicas de ensayo, aplicadas para un sector o sectores en particular, incluyendo conocimientos de el/los producto(s) a ensayar, y de códigos, normas, especificaciones, procedimientos y criterios de aceptación

#### **centro de exame**

um centro aprovado pelo organismo de certificação onde são realizados os exames de qualificação

### 3.8

#### **examinador assistente**

pessoa autorizada pelo organismo de certificação para supervisionar os exames

### 3.9

#### **exame básico**

exame escrito, para Nivel 3, que demonstra o conhecimento do candidato sobre a ciência de materiais, sobre a tecnologia de processo e tipos de discontinuidades, sobre o sistema de qualificação e certificação de acordo com esta Norma, e os princípios básicos dos métodos END como exigidos para o Nivel 2

NOTA - Para uma explicação dos três níveis de qualificação consulte o Item 6.

### 3.10

#### **exame geral**

exame escrito, para Nivel 1 ou 2, relacionado com os princípios do método END

NOTA - Para uma explicação dos três níveis de qualificação, consulte o Item 6.

### 3.11

#### **exame no método principal**

exame escrito, para Nivel 3, que demonstra o conhecimento geral e específico do candidato, e a habilidade em escrever procedimentos END para o método END como aplicado no setor industrial ou do produto para o qual a certificação é desejada

NOTA - Para uma explicação dos três níveis de qualificação, consulte o Item 6.

### 3.12

#### **exame prático**

avaliação das habilidades práticas onde o candidato demonstra familiaridade e habilidade na realização do ensaio

### 3.13

#### **exame de qualificação**

exame administrado pelo organismo de certificação ou pelo organismo de qualificação autorizado que avalia o conhecimento geral, específico e prático e a habilidade do candidato

### 3.14

#### **exame específico**

exame escrito, para Nivel 1 e 2, relacionado às técnicas do ensaio aplicadas a um setor específico, incluindo o conhecimento do produto(s) ensaiado(s), os códigos, normas, especificações, procedimentos



NOTA - Para una explicación de los tres Niveles de calificación, ver capítulo 6.

### 3.15

#### **examinador**

persona certificada en el Nivel 3 en el método y producto o sector industrial para el cual está autorizada por el organismo de certificación para conducir, supervisar y evaluar los exámenes de calificación

NOTA - Para una aclaración (explicación) de los tres Niveles de calificación, ver capítulo 6.

### 3.16

#### **experiencia industrial**

experiencia aceptable por el organismo de certificación obtenida bajo supervisión calificada en la aplicación del método de END en el sector concerniente, necesaria para adquirir la habilidad y conocimientos para cumplir con los requisitos de la calificación

### 3.17

#### **pregunta de examen de opción múltiple**

redacción de una pregunta en la cual hay cuatro respuestas potenciales, de las cuales sólo una es la correcta, las restantes son incorrectas o incompletas

### 3.18

#### **entrenamiento para un trabajo específico**

instrucción, provista por el empleador (o su agente) al poseedor del certificado, en aquellos aspectos específicos del END, de los productos del empleador, equipamiento de END, procedimientos de END, códigos, normas, especificaciones y procedimientos aplicables, necesarios para conceder la autorización de operación

### 3.19

#### **instrucción escrita de END**

descripción escrita de los pasos precisos a seguir en el ensayo basados en una norma, código, especificación o procedimiento de END dado

### 3.20

#### **método de END**

disciplina que aplica de un principio físico en ensayos no destructivos (por ejemplo ensayo de ultrasonidos)

### 3.21

#### **procedimiento de END**

descripción escrita de todos los parámetros esenciales y precauciones a ser aplicadas en el ensayo no destructivo de productos de acuerdo con norma(s), código(s) o especificación(es)

e critérios de aceitação

NOTA - Para uma explicação dos três níveis de qualificação consulte o Item 6.

### 3.15

#### **examinador**

pessoa certificada Nivel 3 no método e produto ou setor industrial para o qual ele está autorizado pelo organismo de certificação a conduzir, supervisionar e graduar o exame de qualificação

NOTA - Para uma explicação dos três níveis de qualificação consulte o Item 6.

### 3.16

#### **experiência industrial**

experiência, aceitável para o organismo de certificação, obtida sob supervisão qualificada, na aplicação do método END no setor de interesse, necessário para adquirir a habilidade e o conhecimento para atender às exigências de qualificação

### 3.17

#### **questão de múltipla escolha**

questão elaborada com quatro respostas onde apenas uma está correta e as outras três estão incorretas ou incompletas

### 3.18

#### **treinamento específico de trabalho**

treinamento oferecido pelo empregador (ou por seu agente) para o profissional certificado naqueles aspectos específicos do ensaio não destrutivo específico aos produtos do empregador, ao equipamento END, procedimentos END, e códigos, normas, especificações e procedimentos aplicáveis, resultando na autorização de trabalho

### 3.19

#### **instrução de END**

descrição por escrito das etapas específicas a serem seguidas no ensaio para uma norma, código, especificação ou procedimento END específico

### 3.20

#### **método de END**

aplicação de um princípio físico a um ensaio não destrutivo (Exemplo: ensaio de ultra-som).

### 3.21

#### **procedimento de END**

descrição por escrito dos parâmetros e precauções essenciais a serem aplicadas no ensaio não destrutivo de um produto, de acordo com as normas, códigos ou especificações

### 3.22

#### **técnica de END**



### 3.22

#### **técnica de END**

forma específica de utilizar un método de END (por ejemplo ensayo de ultrasonidos por inmersión)

### 3.23

#### **entrenamiento en END**

proceso de instrucción teórica y práctica del método de END para el cual se solicita la certificación, que consiste en cursos de entrenamiento de acuerdo con programas aprobados por el organismo de certificación, pero que no debe incluir el uso de probetas que se emplean en los exámenes de calificación

### 3.24

#### **autorización de operación**

documento escrito por el empleador, basado en el alcance de la certificación, autorizando a la persona a llevar a cabo tareas definidas

NOTA - Tal autorización puede ser dependiente de un entrenamiento para un trabajo específico.

### 3.25

#### **calificación**

demonstración de las aptitudes físicas, conocimientos, habilidad, entrenamiento y experiencia requeridos para ejecutar apropiadamente las tareas de END

### 3.26

#### **sector**

sección particular de la industria o tecnología donde se utilizan prácticas especializadas de END que requieren conocimiento relacionado a un producto, habilidad, equipos o entrenamiento, específicos.

NOTA - Se puede interpretar que un sector significa un producto o un proceso (productos soldados, fundidos, etc.) o una industria (aeroespacial, ensayo en servicio, etc.). Ver anexo A.

### 3.27

#### **interrupción significativa**

ausencia o cambio de actividad, la cual impide a una persona certificada realizar las tareas correspondientes a su Nivel, en el método y sector(es) dentro del alcance de su certificado, ya sea por un periodo continuo que excede un año, ó 2 ó más periodos para un tiempo total que exceda dos años.

NOTA - No deben ser tomados en cuenta, cuando se calcula la interrupción, periodos de menos de treinta días debidos a feriados, enfermedades o cursos.

### 3.28

#### **especificación**

documento que establece requerimientos

### 3.29

5

modo específico para a utilização de um método de END (Exemplo: ensaio de ultra-som por imersão).

### 3.23

#### **treinamento em END**

processo de instrução teórico e prático do método de END para o qual a certificação é pretendida, na forma de cursos de treinamento com programa aprovado pelo organismo de certificação, mas que não inclui o uso de corpos-de-prova usados nos exames de qualificação

### 3.24

#### **autorização de trabalho**

declaração por escrito emitida pelo empregador, baseada no escopo da certificação, autorizando um profissional certificado a realizar as tarefas definidas

NOTA - Essa autorização pode ter como pré-requisito um treinamento específico de trabalho.

### 3.25

#### **qualificação**

demonstração de aptidão física, conhecimento, habilidade, treinamento e experiência necessários para o correto desempenho das tarefas de END

### 3.26

#### **setor**

segmento particular da indústria ou da tecnologia onde são usadas as práticas especializadas de END, que exigem conhecimento específico relacionado ao produto, habilidade, equipamento ou treinamento

NOTA - Um setor pode ser interpretado como um produto (soldados, fundidos) ou uma indústria (aeroespacial, inspeção em serviço). Consulte o Anexo A.

### 3.27

#### **interrupção significativa**

ausência ou mudança na atividade que impede o profissional certificado de exercer suas atribuições correspondentes ao nível no método e no setor para o qual está certificado, seja por um período contínuo superior a um ano ou dois ou mais períodos por um tempo total que exceda dois anos.

NOTA - Feriados oficiais ou períodos de afastamento por doença ou treinamento inferiores a trinta dias não são levados em consideração para o cálculo da interrupção.

### 3.28

#### **especificação**

documento que estabelece os requisitos

### 3.29



**probeta**

pieza o producto, utilizado en exámenes prácticos, con la posibilidad de incluir radiografías y hojas de datos, preferiblemente representativo de productos típicamente ensayados en el sector aplicable

NOTA - Pueden incluir más de un área o volumen a ser ensayado.

**3.30**

**informe maestro de una probeta**

modelo de informe, indicando el resultado óptimo para un examen práctico, definiendo una serie de condiciones (tipo de equipamiento, ajustes, técnica, probeta, etc.) contra el cual deberá ser comparado el informe de ensayo del candidato a ser evaluado

**3.31**

**supervisión calificada**

supervisión, de candidatos que van obteniendo experiencia, por parte del personal de END certificado bajo esta Norma o por personal no certificado, quien en la opinión del organismo de certificación, posee el conocimiento, habilidad, entrenamiento y experiencia requerida para llevar a cabo apropiadamente tal supervisión

**3.32**

**supervisión**

acto de dirigir la aplicación de END, realizado por otro personal de END, que incluye el control de las acciones involucradas en la preparación, realización del ensayo y la información de los resultados.

**3.33**

**validar**

acto de demostrar que un procedimiento verificado funcionará en la práctica y cumplirá con la función deseada, normalmente lograda por testimonios reales, demostración, ensayos de laboratorio o de campo o pruebas seleccionadas

**4 Símbolos y términos abreviados**

- EA ensayo emision acustica
- CI ensayo corrientes inducidas
- TI ensayo termografia infrarroja
- EF ensayo de fugas
- PM ensayo particulas magnetizables
- END ensayos no destructivos
- LP ensayo liquidos penetrantes
- RI ensayo radiografia industrial
- ET ensayo de tensiones
- US ensayo ultrasonidos
- EV ensayo examen visual

**5 Responsabilidades**

**5.1 Generalidades**

**corpo-de-prova**

amostra usada nos exames prácticos, podendo incluir radiografias e conjuntos de dados, e preferencialmente representativa dos produtos normalmente ensaiados no setor em questão

NOTA - Pode incluir mais de uma área ou volume a ser ensaiado.

**3.30**

**gabarito do corpo-de-prova**

modelo de resposta, indicando o resultado ideal de um exame práctico dado um conjunto de condições (tipo de equipamento, instalações, técnica, corpo-de-prova, etc.) com o qual o relatório do ensaio do candidato será comparado e graduado

**3.31**

**supervisão qualificada**

supervisão dos candidatos que estão adquirindo experiência, por um profissional certificado em END nesta Norma ou por pessoal não certificado que, na opinião do organismo de certificação possui o conhecimento, habilidade, treinamento e experiência necessária para realizar corretamente essa supervisão

**3.32**

**supervisão**

ato de dirigir a aplicação do END realizado por outros profissionais de END que inclui o controle das ações envolvendo a preparação do ensaio, realização do ensaio e relatório dos resultados

**3.33**

**validação**

ato de demonstrar que um procedimento verificado irá funcionar na prática realizando as funções pretendidas. Em geral é feita através de testemunho, demonstração, testes de campo ou de laboratório ou ensaios selecionados

**4 Símbolos e abreviações**

- EA ensaio de emissão acústica
- CP ensaio de corrente parasita
- TI ensaio termográfico de infravermelho
- ES ensaio de estanqueidade
- PM ensaio por partícula magnética
- END ensaio não destrutivo
- LP ensaio por líquido penetrante
- ER ensaio radiográfico
- ST ensaio de tensão (strain- gage test)
- US ensaio por ultra-som
- EV ensaio visual

**5 Responsabilidades**

**5.1 Geral**



El sistema de certificación, que será controlado y administrado por un organismo de certificación (con la asistencia, cuando sea necesario, de organismos calificadoros autorizados), incluye todos los procedimientos necesarios para demostrar la calificación de una persona para desarrollar tareas en el método de END específico y producto o sector industrial, y que conducen a la certificación de su competencia.

## 5.2 Organismo de certificación

**5.2.1** El organismo de certificación deberá cumplir los requisitos de la norma ISO/IEC 17024. No estará involucrado directamente en el entrenamiento de personal de END, y deberá ser reconocido por la comunidad de END, o por el organismo miembro de ISO en el país.

**5.2.2** El organismo de certificación deberá tener el apoyo de un comité **técnico** compuesto por representantes de partes interesadas, por ejemplo: sociedades de END, comités, usuarios, proveedores y departamentos gubernamentales, que se consideren apropiados. Este comité será responsable de establecer y mantener las normas técnicas de examen. Sus miembros estarán calificados para la tarea por una combinación apropiada de certificación y/o experiencia en END.

**5.2.3** El organismo de certificación:

a) iniciará, promoverá, mantendrá y administrará el esquema de certificación de acuerdo a esta Norma;

b) aprobará a los centros examinadores con su dotación adecuada de personal y equipo, a los cuales deberá controlar;

c) puede delegar, bajo su directa responsabilidad, la administración detallada de la calificación a organismos calificadoros autorizados, para lo cual el organismo de certificación emitirá las especificaciones de las instalaciones, personal, equipamiento, materiales de examen, registros, etc.,

d) deberá realizar una auditoria inicial, y subsecuentemente auditorias periódicas de mantenimiento de los organismos de calificación para asegurar que estén conformes a las especificaciones;

e) deberá emitir todos los certificados;

f) deberá responsabilizarse de garantizar la seguridad de todos los materiales de examen (probetas, informes maestro, bancos de preguntas, hojas de examen, etc.);

O sistema de certificação, que deverá ser controlado e administrado por um organismo de certificação (com a assistência, quando necessária, dos órgãos de qualificação autorizados), inclui todos os procedimentos necessários para demonstrar a qualificação de uma pessoa para realizar as tarefas de um método END específico, produto ou setor industrial, resultando na emissão do certificado de competência.

## 5.2 Organismo de certificação

**5.2.1** O organismo de certificação deve obedecer aos requisitos da ISO/IEC 17024. Ele não pode ter envolvimento direto no treinamento do pessoal em END e deve ser reconhecido pela comunidade de END ou pelo organismo membro da ISO do país em questão.

**5.2.2** O organismo de certificação deve ser respaldado por um comitê técnico composto por representantes das partes interessadas: por exemplo, sociedades de END, comitês, usuários, fornecedores e órgãos governamentais, quando apropriado. Esse comitê será responsável pelo estabelecimento e manutenção das normas técnicas do exame. Seus membros deverão ser qualificados para as atribuições, através da combinação adequada de certificação e/ou experiência em END.

**5.2.3** O organismo de certificação:

a) deve iniciar, promover, manter e administrar a sistemática de certificação de acordo com esta Norma;

b) deve aprovar os centros de exame, dotados de equipamentos e pessoal adequados, que serão por ele monitorados;

c) pode delegar, sob sua responsabilidade direta, a administração detalhada da qualificação a órgãos de qualificação autorizados para os quais o organismo de certificação emitirá as especificações para as instalações, pessoal, equipamento, materiais de exame, registros, etc.;

d) deve realizar uma auditoria inicial, e auditorias periódicas de manutenção nos órgãos de qualificação para garantir a conformidade com as especificações;

e) deve emitir todos os certificados;

f) deve ser responsável por garantir a segurança de todos os materiais de exame (corpos-de-prova, gabaritos, bancos de dados de exames, provas, etc.);

g) deve garantir que os corpos-de-prova não são usados para fins de treinamento, e



g) deberá asegurar que las probetas no se utilicen para propósitos de entrenamiento, y

h) deberá ser responsable de la definición de sectores (ver anexo A).

### 5.3 Organismo calificador autorizado

**5.3.1** Cuando sea establecido, el organismo calificador autorizado deberá:

a) trabajar bajo el control del organismo de certificación;

b) asegurar que es imparcial con respecto a cada individuo que solicita calificación, llevando a conocimiento del organismo de certificación cualquier situación o potencial amenaza a su imparcialidad;

c) cumplir la especificación emitida por el organismo de certificación (ver 5.2.3 c);

d) aplicar un sistema de gestión de la calidad documentado, aprobado por el organismo de certificación;

e) tener los recursos y la experiencia necesaria para establecer, monitorear y controlar los centros examinadores, incluyendo exámenes y la calibración y control del equipamiento

f) preparar y supervisar exámenes bajo la responsabilidad de un examinador autorizado por el organismo de certificación, y

g) mantener archivos apropiados acordes a los requisitos del organismo de certificación.

**5.3.2** Si no hubiera organismos calificadores autorizados, el organismo de certificación deberá cumplir los requisitos del organismo calificador.

### 5.4 Centro examinador

**5.4.1** El centro examinador deberá:

a) trabajar bajo el control del organismo de certificación o de un organismo calificador autorizado;

b) aplicar un sistema de gestión de la calidad documentado aprobado por el organismo de certificación;

c) tener los recursos necesarios para administrar exámenes, incluyendo el control y calibración del equipamiento;

d) preparar y conducir exámenes bajo la responsabilidad de un examinador autorizado por

h) deve ser responsável pela definição dos setores (vide Anexo A).

### 5.3 Organismo de qualificação autorizado

**5.3.1** Quando existente, o organismo de qualificação autorizado deve:

a) trabalhar sob o controle do organismo de certificação;

b) garantir sua imparcialidade com relação a cada candidato em busca de qualificação, alertando o organismo de certificação para qualquer fato real ou potencial que ameace a sua imparcialidade;

c) cumprir as especificações emitidas pelo organismo de certificação (vide 5.2.3 c);

d) aplicar um sistema de gestão de qualidade documentado, aprovado pelo organismo de certificação;

e) possuir os recursos e experiência necessária para estabelecer, monitorar e controlar os centros de exames, incluindo os exames e calibração e controle do equipamento;

f) preparar e supervisionar os exames sob a responsabilidade de um examinador autorizado pelo organismo de certificação, e

g) manter corretamente os registros de acordo com as exigências do organismo de certificação.

**5.3.2** Caso não haja organismo de qualificação autorizado, o organismo de certificação deve realizar as funções do organismo de qualificação.

### 5.4 Centro de exame

**5.4.1** O centro de exame deve:

a) trabalhar sob o controle do organismo de certificação ou do organismo de qualificação autorizado;

b) aplicar um sistema de gestão de qualidade documentado, aprovado pelo organismo de certificação;

c) possuir os recursos necessários para ministrar os exames, incluindo a calibração e controle do equipamento;

d) preparar e conduzir os exames sob a responsabilidade de um examinador autorizado pelo organismo de certificação;



el organismo de certificación;

e) tener personal calificado, establecimiento y equipamientos adecuados para asegurar exámenes de calificación satisfactorios para los niveles, métodos y sectores concernientes;

f) usar solamente aquellos documentos y cuestionarios de exámenes establecidos o aprobados por el organismo de certificación;

g) usar solamente las probetas preparadas o aprobadas por el organismo de certificación para los exámenes prácticos conducidos en el centro (cuando exista más de un centro examinador, cada uno deberá tener probetas de dificultad de ensayo comparable conteniendo discontinuidades similares), y

h) mantener archivos apropiados acorde a los requisitos del organismo de certificación.

**5.4.2** Un centro examinador puede estar situado en el establecimiento del empleador. Sin embargo, en este caso, el organismo de certificación deberá requerir controles adicionales para preservar la imparcialidad y los exámenes deberán ser conducidos solo en presencia de, y bajo el control de un representante autorizado del organismo de certificación.

## 5.5 Empleador

**5.5.1** El empleador deberá confirmar la validez de los antecedentes personales proporcionados por el candidato al organismo de certificación u organismo calificador autorizado. La documentación deberá incluir la declaración de la educación, entrenamiento y experiencia necesarios para establecer la aptitud del candidato. Si el candidato es un desempleado o autónomo, la declaración de educación, entrenamiento y experiencia deberán ser atestiguadas por una o más partes independientes.

**5.5.2** Ni el empleador, ni su personal deberán estar directamente involucrados en los exámenes de calificación.

**5.5.3** Con respecto al personal certificado bajo su control, el empleador deberá

a) ser totalmente responsable para todo lo concerniente a la autorización para operar, incluyendo cualquier entrenamiento de trabajo específico;

b) ser responsable por los resultados de las operaciones de END;

c) asegurarse que los requisitos de 7.2.1 a) de

e) possuir pessoal qualificado, instalações e equipamentos adequados para garantir exames de qualificação satisfactorios para os níveis, métodos e setores em questão;

f) usar apenas os documentos e questionários de exames estabelecidos ou aprovados pelo organismo de certificação;

g) usar apenas corpos-de-provas preparados ou aprovados pelo organismo de certificação para os exames práticos realizados no centro (quando existir mais de um centro de exame, cada um deve possuir corpos-de-provas de dificuldade de ensaio comparáveis contendo discontinuidades semelhantes), e

h) manter corretamente os registros de acordo com as exigências do organismo de certificação.

**5.4.2** O centro de exame pode se situar dentro das instalações do empregador. Entretanto, nesse caso, o organismo de certificação deve exigir controles adicionais para preservar a imparcialidade e os exames devem ser ministrados apenas na presença ou sob o controle de um representante autorizado do organismo de certificação.

## 5.5 Empregador

**5.5.1** O empregador deve confirmar, ao organismo de certificação ou ao organismo de qualificação autorizado, a validade das informações pessoais fornecidas pelo candidato. Essas informações devem incluir a declaração de escolaridade, treinamento e experiência necessários para determinar a elegibilidade do candidato. Se o candidato estiver desempregado ou for autônomo, a declaração de escolaridade, treinamento e experiência deve ser atestada por uma ou mais partes independentes.

**5.5.2** Nem o empregador nem seu funcionário pode estar diretamente envolvido no exame de qualificação.

**5.5.3** Com relação ao pessoal certificado sob seu controle, o empregador deve:

a) ser inteiramente responsável por tudo que se refere à autorização de trabalho, incluindo todo e qualquer treinamento de trabalho específico;

b) ser responsável pelos resultados das operações de END;

c) garantir que as exigências de exame anual de acuidade visual estabelecidas no item 7.2.1 a) sejam atendidas;



agudeza visual sean cumplidos, y

d) verificar la continuidad en la aplicación del método de END sin interrupción significativa.

**5.5.4** Una persona autónoma debe asumir todas las responsabilidades atribuidas al empleador.

## 6 Niveles de calificación

### 6.1 Generalidades

Una persona certificada de acuerdo con esta norma debe ser clasificada en uno o más de los siguientes tres niveles:

#### 6.2 Nivel 1

**6.2.1** Una persona certificada en el Nivel 1 debe demostrar competencia para llevar a cabo los END de acuerdo a instrucciones escritas de END y bajo supervisión de personal de Nivel 2 ó de Nivel 3. Dentro del alcance de la competencia definida en el certificado, el personal de Nivel 1 podrá ser autorizado por el empleador para llevar a cabo de acuerdo con las instrucciones escritas de END, lo siguiente:

- a) ajustar los equipos de END;
- b) realizar los ensayos;
- c) registrar y clasificar los resultados del ensayo;
- d) informar los resultados.

**6.2.2** El personal certificado en el Nivel 1 no será responsable de la elección del método o técnica a ser utilizada, ni evaluará los resultados del ensayo.

#### 6.3 Nivel 2

**6.3.1** Una persona certificada en el Nivel 2 debe demostrar competencia para llevar a cabo los ensayos no destructivos de acuerdo a procedimientos establecidos. Dentro del alcance de la competencia definida en el certificado, el personal de Nivel 2 podrá ser autorizado por el empleador para:

- a) seleccionar la técnica de END para el método de ensayo a ser utilizado,
- b) definir las limitaciones de aplicación del método de ensayo,
- c) traducir los códigos, normas, especificaciones y procedimientos de END en instrucciones de END adaptándolos a las condiciones reales de trabajo,

d) verificar a continuidade na aplicação do método de END sem interrupção significativa.

**5.5.4** O profissional autônomo assume todas as responsabilidades prescritas para o empregador.

## 6 Níveis de qualificação

### 6.1 Geral

Uma pessoa certificada de acordo com esta Norma deve ser classificada em um ou mais dos três níveis a seguir:

#### 6.2 Nível 1

**6.2.1** Uma pessoa certificada para o Nível 1 deve ter demonstrado competência para realizar um END de acordo com as instruções do END e sob a supervisão de um profissional de Nível 2 ou Nível 3. Dentro do escopo de competência definido no certificado, o profissional de Nível 1 pode ser autorizado pelo empregador a realizar as seguintes tarefas de acordo com as instruções do END:

- a) preparar o equipamento de END;
- b) realizar os ensaios;
- c) registrar e classificar os resultados dos ensaios;
- d) relatar os resultados.

**6.2.2** O profissional certificado em Nível 1 não pode ser responsável pela escolha do método ou técnica do ensaio que será usada, nem pela avaliação dos resultados do ensaio.

#### 6.3 Nível 2

**6.3.1** Uma pessoa certificada para o Nível 2 deve ter demonstrado competência para realizar um ensaio não destrutivo de acordo com os procedimentos estabelecidos. Dentro do escopo de competência definido no certificado, o profissional de Nível 2 pode ser autorizado pelo empregador a:

- a) selecionar a técnica de END para o método de ensaio que será usado;
- b) definir as limitações da aplicação do método de ensaio;
- c) traduzir códigos do END, normas, especificações e procedimentos em instruções de END adaptadas às condições reais de trabalho;
- d) preparar e verificar os ajustes dos equipamentos;
- e) realizar e supervisionar os ensaios;



d) ajustar y verificar los ajustes de los equipos,

e) realizar y supervisar los ensayos,

f) interpretar y evaluar los resultados de acuerdo a códigos, normas, especificaciones o procedimientos aplicables,

g) preparar instrucciones escritas,

h) llevar a cabo y supervisar todas las tareas del Nivel 2 ó inferior,

i) proveer guía al personal del Nivel 2 ó inferior, e

j) informar los resultados de los ensayos no destructivos.

### 6.4 Nivel 3

**6.4.1** Una persona certificada en el Nivel 3 debe demostrar competencia para llevar a cabo y operar directamente los ensayos no destructivos para los cuales esta certificado. Dentro del alcance de la competencia definida en el certificado, una persona certificada en el Nivel 3 podrá ser autorizado por el empleador para

a) asumir la responsabilidad total de las instalaciones de ensayo o centro examinador y personal,

b) establecer, revisar la redacción y corrección técnica y validez de los procedimientos y de las instrucciones de END,

c) interpretar códigos, normas, especificaciones y procedimientos,

d) indicar el método de ensayo particular, procedimientos e instrucciones de END a ser utilizadas,

e) llevar a cabo y supervisar los trabajos de todos los Niveles, y

f) proveer la guía para el personal de todos los Niveles.

**6.4.2** El personal de Nivel 3 debe demostrar:

a) competencia para evaluar e interpretar resultados de acuerdo con códigos, normas, especificaciones y procedimientos existentes,

b) Conocimientos prácticos suficientes en los materiales, fabricación y procesos tecnológicos aplicables para seleccionar métodos de END, establecer las técnicas de END, y asistir en el

f) interpretar e avaliar os resultados de acordo com os códigos, normas, especificações ou procedimentos aplicáveis;

g) preparar instruções de END;

h) realizar e supervisionar todas as tarefas de Nivel 2 ou inferior;

i) dar assistências aos profissionais de Nivel 2 ou inferior, e

j) relatar os resultados dos ensaios não destrutivos.

### 6.4 Nivel 3

**6.4.1** Uma pessoa certificada para o Nivel 3 deve ter demonstrado competência para realizar e dirigir as operações de ensaios não destrutivos para as quais está certificada. Dentro do escopo de competência definido no certificado, um profissional certificado para Nivel 3 pode ser autorizado pelo empregador a:

a) assumir inteira responsabilidade por uma instalação de ensaio ou centro de exame e seu pessoal;

b) estabelecer, revisar o conteúdo para fins editoriais e técnicos e validar instruções e procedimentos de END;

c) interpretar códigos, normas, especificações e procedimentos;

d) designar os métodos específicos para o ensaio, procedimentos e instruções de END a serem usadas;

e) realizar e supervisionar todas as tarefas de todos os níveis, e

f) dar assistência aos profissionais de todos os níveis.

**6.4.2** Os profissionais de Nivel 3 devem demonstrar:

a) competência para avaliar e interpretar os resultados em termos de códigos, normas, especificações e procedimentos existentes;

b) conhecimento prático suficiente dos materiais aplicáveis, tecnologia de fabricação e processo para escolher os métodos de END, estabelecer técnicas de END e dar assistência no estabelecimento de critérios de aceitação quando não existe outro disponível, e

c) familiaridade geral com outros métodos de END.



establecimiento de los criterios de aceptación cuando no están disponibles, y

c) un conocimiento general de los otros métodos de END.

## 7 Aptitud

### 7.1 Generalidades

El candidato debe satisfacer plenamente los requisitos mínimos de visión y entrenamiento previo al examen de calificación, y debe satisfacer los requerimientos mínimos de experiencia industrial previa a la certificación.

### 7.2 Requisitos de aptitud visual - Todos los Niveles

**7.2.1** El candidato debe presentar evidencia documentada de visión satisfactoria de acuerdo a los siguientes requisitos:

a) la agudeza de visión cercana debe permitir como mínimo las lecturas de letras Times Roman N4,5 ó letras equivalentes (letra Times New Roman de 4,5 puntos de altura vertical donde 1 punto es igual a 1/72 pulgadas ó 0,3528 mm) a no menos de 30 cm con uno o ambos ojos, ya sea con o sin corrección;

b) la visión de color debe ser suficiente para que el candidato pueda distinguir contraste entre los colores usados en el método de END pertinente, como lo especifique el empleador.

**7.2.2** Posteriormente a la certificación, las pruebas de agudeza visual deberán efectuarse anualmente y ser verificadas por el empleador o la agencia responsable (ver 5.5.3.c).

### 7.3 Entrenamiento

**7.3.1** Los candidatos a la certificación para Nivel 1 y Nivel 2, deben proporcionar evidencia documentada, en forma aceptable, al organismo de certificación, que el entrenamiento en el método y Nivel para el cual solicita la certificación, ha sido cumplimentado satisfactoriamente, de acuerdo con los requisitos del organismo de certificación.

**7.3.2** Tomando en cuenta la capacidad científica y técnica del candidato a la certificación de Nivel 3, la preparación para la calificación se puede realizar de diferentes formas: asistiendo a cursos de entrenamiento, conferencias o seminarios, estudiando de libros, publicaciones periódicas y otro material especializado impreso o electrónico. Independientemente de la manera de preparación, el candidato a la certificación de Nivel 3, debe proveer evidencia documentada del entrenamiento

## 7 Elegibilidade

### 7.1 Geral

O candidato deve atender plenamente os requisitos mínimos de visão e treinamento antes do exame de qualificação e deve atender plenamente os requisitos mínimos de experiência industrial antes da certificação.

### 7.2 Requisitos de visão - Todos os níveis

**7.2.1** O candidato deve apresentar evidência documentada de visão satisfatória de acordo com os seguintes requisitos:

a) a acuidade para a visão próxima deve permitir, no mínimo, a leitura de letras Times Roman N 4.5 ou equivalentes, (Times New Roman de 4.5 pontos de altura onde 1 ponto = 1/72 polegadas ou 0,3528 mm) a uma distância não inferior a 30 cm com um ou ambos os olhos, com lentes corretivas ou não;

b) visão cromática deve ser suficiente para que o candidato possa distinguir o contraste entre as cores usadas no método de END em questão, como especificado pelo empregador.

**7.2.2** Após a certificação, os testes de acuidade visual devem ser realizados anualmente e verificados pelo empregador ou pelo organismo responsável (vide 5.5.3 c).

### 7.3 Treinamento

**7.3.1** O candidato para certificação em Nível 1 e Nível 2 deve apresentar evidência documentada, na forma aceitável pelo organismo de certificação, que o treinamento no método e no nível para o qual a certificação é pretendida foi concluído satisfatoriamente, de acordo com os requisitos do organismo de certificação.

**7.3.2** Levando em consideração o potencial científico e técnico dos candidatos para a certificação em Nível 3, a preparação para a qualificação pode ocorrer de diferentes maneiras: assistindo cursos de treinamento, conferências ou seminários, estudando livros didáticos, publicações e outros materiais especializados impressos ou na forma eletrônica. Independente do modo de preparação, o candidato de Nível 3 deve apresentar evidência documentada do treinamento apropriado numa forma aceitável pelo organismo de certificação.

**7.3.3** A duração mínima do treinamento do



apropiado, en una forma aceptable, al organismo de certificación.

**7.3.3** La duración mínima del entrenamiento recibido por el candidato para la certificación, debe estar de acuerdo con la Tabla 1 para el método END aplicable. Ver (1) y (2) en la Bibliografía para obtener una guía del contenido del curso de entrenamiento.

candidato para a certificação deve estar de acordo com a Tabela 1 para o método em END aplicável. Ver (1) e (2) na Bibliografia para orientação sobre o conteúdo do curso de treinamento.

**Tabla 1 / Tabela 1**  
**Requisitos mínimos de entrenamiento / Requisitos mínimos de treinamento**

Método END	Nivel 1 / <i>Nível 1</i>	Nivel 2 / <i>Nível 2</i>	Nivel 3 / <i>Nível 3</i>
	h	Total, h (incluyendo Nivel 1 / <i>incluindo Nível 1</i> )	Total, h (incluyendo Nivel 2 / <i>incluindo Nível 2</i> )
EA	40	104	150
CI / CP	40	104	150
TI	40	120	160
EF / ES	A Conocimientos básicos / <i>Conhecimento básico</i>	8	36
	B Método de presión / <i>Método de pressão</i>	14	66
	C Método del gas trazador / <i>Método de gás traçador</i>	18	78
PM	16	40	60
LP	16	40	60
RI / ER	40	120	160
ET/ST	16	40	60
US / EU	40	120	160
EV	16	40	64

Las horas de entrenamiento están basadas en candidatos que posean conocimiento de matemática básica y conocimiento previo de materiales y procesos. Si ese no es el caso, el organismo de certificación puede requerir un entrenamiento adicional. / *A carga horária de treinamento se baseia no fato de o candidato já possuir conhecimento básico de matemática e de materiais e processos. Se esse não for o caso, o organismo de certificação pode requerer treinamento adicional.*

Las horas de entrenamiento incluyen cursos teóricos y prácticos. / *A carga horária de treinamento inclui os cursos práticos e teóricos.*

La duración del entrenamiento puede reducirse hasta un 50% cuando la certificación a alcanzar es un método de aplicación limitada. / *A duração do treinamento pode ser reduzida em até 50% quando a certificação pretendida é limitada na aplicação do método.*

Una reducción de hasta 50% en el número de horas totales requeridas puede ser aceptado por el organismo de certificación para aquellos candidatos que se han graduado colegios técnicos o Universidades, o han completado al menos dos años de estudios, en las carreras de ingeniería o ciencias exactas. / *O organismo de certificação pode aceitar uma redução de até 50% na carga horária do treinamento para os candidatos que possuem diploma de escola técnica ou universidade, ou que tenham cursado pelo menos dois anos de engenharia ou ciências exatas em faculdade ou universidade.*

#### 7.4 Experiencia Industrial

**7.4.1** La experiencia industrial puede ser adquirida antes o con posterioridad a la aprobación del examen de calificación. La evidencia documental de la experiencia deberá ser confirmado por el

#### 7.4 Experiência industrial

**7.4.1** A experiência industrial pode ser adquirida antes ou após a aprovação no exame de qualificação. Os documentos comprovando a experiência devem ser confirmados pelo



empleador y puesta a disposición del organismo de certificación u organismo calificador autorizado. En el caso que el candidato alcance los requisitos de experiencia y se apruebe el examen, los resultados del examen permanecerán válidos por un periodo de cinco años.

**7.4.2** La extensión del período de experiencia para cada método de END debe estar de acuerdo con la Tabla 2. Sin embargo, una reducción de la experiencia requerida puede ser permitida por el organismo de certificación, según su propia discreción, tomando en cuenta lo siguiente:

a) La calidad de la experiencia ganada puede ser variable, y la habilidad puede ser asimilada más rápidamente en un ambiente donde la experiencia está concentrada y tiene un alto grado de relevancia en la certificación buscada;

b) Cuando se logra experiencia simultáneamente en dos o más métodos de END superficiales, por Ej.: PM, LP y EV, la experiencia obtenida en la aplicación de uno de los métodos de END puede complementar a la experiencia obtenida en uno o más de los otros métodos de END superficiales;

c) La experiencia en un sector de un método de END, para el cual ya se tiene la certificación, puede complementar a la experiencia en un sector diferente del mismo método de END;

d) El nivel y calidad de educación que posee el candidato deben también considerarse. Este es particularmente el caso del candidato nivel 3 pero puede también ser aplicable a los otros niveles. La graduación de un colegio técnico o Universidad, o haber completado por lo menos dos años de estudios en ingeniería o en ciencias exactas en una universidad, puede proporcionar la justificación para la reducción de la experiencia requerida.

empregador e apresentados ao organismo de certificação ou organismo de qualificação autorizado. No caso da experiência ser adquirida após a aprovação no exame de qualificação, os resultados do exame são válidos por até cinco anos.

**7.4.2** O período de experiência para cada método de END deve seguir o estabelecido na Tabela 2. Entretanto, o organismo de certificação, a seu critério, pode permitir uma redução no período de experiência levando em consideração:

a) A qualidade da experiência obtida pode ser variável, e as habilidades podem ser assimiladas mais rapidamente em um ambiente onde a experiência está concentrada e tenha um alto grau de relevância para a certificação pretendida;

b) Quando a experiência é obtida simultaneamente em dois ou mais métodos de END superficiais, ou seja, PM, LP e EV; a experiência obtida na aplicação de um método de END pode ser complementar à experiência obtida em um ou mais dos outros métodos de END superficiais;

c) A experiência em um setor de um método de END para o qual a certificação já foi concedida pode ser complementar à experiência em um setor diferente para o mesmo método de END;

d) O nível e a qualidade da escolaridade que o candidato possui também devem ser considerados. Esse é especialmente o caso dos candidatos de Nível 3, mas também pode se aplicar aos demais níveis. A conclusão de curso em escola técnica ou universidade, ou a conclusão de pelo menos dois anos de curso superior em engenharia ou ciências exatas podem ser uma justificativa para a redução na experiência.



**Tabla 2 / Tabela 2**  
**Experiencia Industrial / Experiência industrial**

Método de END	Experiencia en meses (totales acumulativos) <sup>a,b,c</sup> / Experiência em meses (total acumulado) <sup>a, b, c</sup>		
	Nivel 1 <sup>d, e</sup> / Nivel 1 <sup>d, e</sup>	Nivel 2 <sup>d, e, f</sup> / Nivel 2 <sup>d, e, f</sup> (inclusive de Nivel 1 / incluindo Nivel 1)	Nivel 3 <sup>g</sup> / Nivel 3 <sup>g</sup> (inclusive de Nivel 2 / incluindo Nivel 2)
EA, TI, CI, EF, RI, US / EA, TI, CP, ES, ER, US	3	12	30
PM, LP, ET, EV / PM, LP, ST, EV	1	4	16

a. La experiencia industrial en meses está basada en una semana nominal de 40 h o la semana legal de trabajo. Cuando una persona trabaja excediendo las 40 h/semana se le puede acreditar la experiencia basada en el total de horas, pero se le debe requerir la evidencia documental de esa experiencia. / *A experiência industrial em meses é baseada em uma semana nominal de 40 horas ou em uma semana legal de trabalho. Quando o profissional trabalha mais que 40 horas/semana, ele pode ter a experiência creditada com base no total de horas. Entretanto, deve-se solicitar a comprovação dessa experiência.*

b. Se puede obtener crédito en experiencia industrial simultáneamente, en dos o más de los métodos de END, comprendidos por esta Norma, con la siguiente reducción del tiempo total de la experiencia requerida: / *O crédito para a experiência industrial pode ser obtido simultaneamente em dois ou mais métodos de END cobertos por esta Norma, com a redução do total de experiência exigido, como segue:*

- dos métodos de ensayo: reducción del tiempo total requerido del 25% / *dois métodos de ensaio, redução em 25% do tempo total requerido;*

- tres métodos de ensayo: reducción del tiempo total requerido del 33% / *três métodos de ensaio, redução em 33% do tempo total requerido;*

- cuatro o más métodos de ensayo: reducción del tiempo total requerido del 50% / *quatro ou mais métodos de ensaio, redução em 50% do tempo total requerido.*

En todos los casos se requerirá al candidato que demuestre que, para cada uno de los métodos para los cuales solicita la certificación, tenga al menos la mitad del tiempo requerido en la Tabla 1. / *Em todos os casos, o candidato deve comprovar que para cada método de ensaio para o qual ele busca a certificação, ele tenha pelo menos metade da carga horária estabelecida na Tabela 1.*

c. En todos los casos se le requerirá al candidato que demuestre, para cada combinación sector/método END para los cuales solicita certificación, que tenga, al menos, la mitad de la experiencia requerida, y nunca debe ser menor que un mes de duración. / *Em todos os casos, o candidato deve comprovar que para cada combinação método/setor de END para o qual ele busca a certificação, ele tenha pelo menos metade da experiência exigida, e esta nunca deve ser inferior a um mês de duração.*

d. La duración de la experiencia puede reducirse hasta en un 50% (pero no menos de un mes) cuando la certificación buscada es una aplicación limitada. Por Ej.: medición de espesores por ultrasonido. / *A duração da experiência pode ser reduzida em até 50% (mas não pode ser inferior a um mês) quando a certificação pretendida é uma aplicação limitada, por exemplo, medição da espessura por US.*

e. Hasta un 50% del tiempo de experiencia práctica puede ser alcanzada por un curso práctico apropiado, la duración de éste puede ser ponderado con un factor máximo de siete (7). El curso debe concentrarse en soluciones prácticas de problemas frecuentes en los ensayos, e involucrará una cantidad significativa de probetas con defectos conocidos y el curso deberá ser aprobado por el organismo de certificación. / *Até 50% do tempo de experiência pratica pode ser obtida através de um curso prático apropriado cuja duração pode ser ponderada por um fator máximo de sete (7). O curso deve se concentrar nas soluções práticas de problemas que ocorrem com freqüência nos ensaios, que envolvem uma variedade significativa de ensaio de corpos-de-prova com defeitos conhecidos, e o curso deve ser aprovado pelo organismo de certificação.*

f. Para la certificación en Nivel 2, el propósito de esta Norma es que la experiencia industrial consista en trabajo realizado como Nivel 1. / *Para certificação de Nivel 2, o propósito desta Norma é que a experiência industrial seja o trabalho realizado como Nivel 1.*

g. Para la certificación en Nivel 3, el propósito de esta Norma es que la experiencia industrial consista en trabajo realizado como Nivel 2. Si la persona está siendo calificada directamente al Nivel 3, sin tiempo en el Nivel 2, no se permitirá la reducción en el periodo de experiencia especificada anteriormente. / *Para certificação de Nivel 3, o propósito desta Norma é que a experiência industrial seja o trabalho realizado como Nivel 2. Se o profissional estiver sendo qualificado diretamente para Nivel 3, sem tempo de experiência em Nivel 2, nenhuma redução no periodo de experiência especificado acima será permitida.*



## 8 Examen de calificación - Contenido y evaluación

### 8.1 Generalidades

El examen de calificación debe abarcar un método dado de END, tal como se aplica en un sector industrial o en uno o más sectores de productos. El organismo de certificación debe definir y publicar el tiempo máximo permitido para que el candidato complete el examen, el cual debe estar basado en la cantidad y dificultad de las preguntas. Como una guía, el tiempo promedio permitido, no debe exceder de 3 minutos por pregunta de selección múltiple. El tiempo promedio permitido para preguntas que requieren desarrollo o respuestas narrativas debe ser determinado por el organismo de certificación

### 8.2 Contenido del examen - Examen general Nivel 1 y Nivel 2

**8.2.1** El examen general debe incluir solamente preguntas seleccionadas en un modo aleatorio, del listado vigente de preguntas de examen general, del organismo de certificación o de un organismo calificador autorizado. Al candidato se le requerirá que responda, como mínimo, el número de preguntas de opción múltiple, que se encuentra en la tabla 3.

**8.2.2** De no estar establecido por regulaciones nacionales, debe haber un examen adicional sobre seguridad radiológica, en el método de ensayo radiográfico.

**8.2.3** Los exámenes del método de ensayo radiográfico, deben incluir radiación X o gamma o ambas, dependiendo del procedimiento del organismo de certificación.

## 8 Exame de qualificação - Conteúdo e avaliação

### 8.1 Geral

O exame de qualificação deve abranger um determinado método de END como aplicado em um setor industrial, ou um ou mais setores de produtos. O organismo de certificação deve definir e publicar o tempo máximo permitido para o candidato completar cada exame, que deve se basear no número e na dificuldade das questões. Como recomendação, o tempo médio permitido não deve ser maior que 3 minutos por questão de múltipla escolha. O tempo médio permitido para as questões que exigem dissertações ou respostas narrativas deve ser determinado pelo organismo de certificação.

### 8.2 Conteúdo do exame - Exame geral de Nivel 1 e Nivel 2

**8.2.1** O exame geral deve incluir apenas questões escolhidas de forma aleatória, contidas na coletânea atual de questões de exame geral do organismo de certificação ou do organismo de qualificação autorizado. O candidato deve responder a um número mínimo de questões de múltipla escolha como especificado na Tabela 3.

**8.2.2** Quando não especificado de outra forma pelas regulamentações nacionais, deve haver um exame adicional sobre segurança em radiação para o método de ensaio radiográfico.

**8.2.3** Os exames para o método de ensaio radiográfico devem incluir radiação por raios X ou gama, ou ambos, dependendo do procedimento do organismo de certificação.

Tabla 3 / Tabela 3

**Mínimo número de preguntas requeridas - Examen General Nivel 1 y Nivel 2 /  
Número mínimo de questões exigidas - Exame geral para Nivel 1 e Nivel 2**

Método de END	Número de preguntas / Número de questões
EA, TI, RI, CI, US / EA, TI, CP, ER, US	40
EF, PM, LP, ET, EV / ES, PM, LP, ST, EV	30

### 8.3 Contenido del examen - Examen específico Nivel 1 y Nivel 2

**8.3.1** El examen específico deberá incluir solamente preguntas seleccionadas en una forma aleatoria, del listado vigente de preguntas de conocimientos específicos del organismo de certificación o de un organismo calificador autorizado, relacionados a sector concerniente. El examen específico puede incluir preguntas que

### 8.3 Conteúdo do exame - Exame específico para Nivel 1 e Nivel 2

**8.3.1** O exame específico deve incluir apenas questões escolhidas de forma aleatória, contidas na coletânea atual de questões de exame específico do organismo de certificação ou do organismo de qualificação autorizado, relacionadas ao setor em questão. O exame específico pode incluir questões que envolvam cálculo e questões



involucren cálculos y preguntas sobre códigos, normas, especificaciones y procedimientos. Al candidato se le requerirá que responda, como mínimo a 20 preguntas de opción múltiple y se le podrá adicionar preguntas que requieran respuestas con desarrollo narrativo.

**8.3.2** Si el examen específico abarca dos o más sectores, el número mínimo de preguntas debe ser como mínimo de 30, distribuidas igualmente entre las sectores involucrados.

#### **8.4 Contenido del examen - Examen práctico Nivel 1 y Nivel 2.**

**8.4.1** El examen práctico deberá efectuarse aplicando el método de END a probetas preestablecidas, registrando, y para los candidatos Nivel 2 interpretando, la información resultante para el grado requerido e informando los resultados en el formato requerido.

**8.4.2** El organismo de certificación deberá asegurar que cada probeta de ensayo esté identificada unívocamente y tenga un informe maestro que incluya todos los ajustes del equipo utilizado para detectar las discontinuidades contenidas en la probeta. Ver anexo B para los requisitos que deben cumplir los informes maestros de las probetas.

**8.4.3** El organismo de certificación deberá asegurar que cada informe maestro incluya al menos dos ensayos independientes y que estén evaluados por un examinador.

**8.4.4** El organismo de certificación debe asegurar que las probetas sean especificadas para cada sector, simulando geometrías de piezas reales y conteniendo discontinuidades representativas de aquellas como las que ocurren durante la fabricación o en servicio (discontinuidades inherentes, de proceso y en servicio). Las discontinuidades pueden ser naturales, artificiales o implantadas. Para radiografía, las probetas no necesitan tener discontinuidades, dado que esto será mostrado en las radiografías para la interpretación del Nivel 2. En forma similar para EA, TI y ET, la(s) probeta(s) no necesita(n) contener discontinuidades, dado que esto será mostrado en el conjunto de datos, para interpretación del Nivel 2. Ver anexo C para obtener información adicional sobre probetas.

**8.4.5** El organismo de certificación deberá asegurar que el número de áreas o volúmenes a ser ensayados es adecuado para el Nivel, método de END y sector concerniente, y que estas áreas o volúmenes contengan discontinuidades reportables. Ver anexo C por el número de áreas o volúmenes a ser ensayados en los exámenes

sobre códigos, normas, especificações e procedimentos. O candidato deve responder, no mínimo, 20 questões de múltipla escolha, mas adicionalmente, questões com respostas dissertativas ou narrativas também podem ser incluídas.

**8.3.2** Se o exame específico cobrir dois ou mais setores, o número mínimo de questões deve ser 30, homoganeamente distribuídas entre os setores em questão.

#### **8.4 Conteúdo do exame - Exame prático para Nivel 1 e Nivel 2**

**8.4.1** O exame prático deve incluir a aplicação do método de END em corpos-de-prova pré-estabelecidos, registrando - e para os candidatos de Nivel 2, interpretando - as informações resultantes para o grau requerido, e relatando os resultados no formato requerido.

**8.4.2** O organismo de certificação deve garantir que cada corpo-de-prova seja identificado univocamente e tenha um gabarito que inclua todos os ajustes do equipamento usado para detectar as discontinuidades especificadas contidas em um corpo-de-prova. O Anexo B apresenta as exigências dos gabaritos de corpo-de-prova.

**8.4.3** O organismo de certificação deve garantir que cada gabarito seja compilado por, pelo menos, dois ensaios independentes e que seja validado por um examinador.

**8.4.4** O organismo de certificação deve assegurar que os corpos-de-prova sejam específicos ao setor, simulando a geometria de campo e contendo descontinuidades representativas daquelas que provavelmente ocorrem durante a fabricação ou operação (descontinuidades inerentes ao processo e à operação). As descontinuidades podem ser naturais, artificiais ou implantadas. Para o ensaio, os corpos-de-prova não precisam conter descontinuidades, uma vez que elas serão exibidas nas radiografias para interpretação pelo Nivel 2. Da mesma forma, para os ensaios EA, TI, e ST os corpos-de-prova não precisam conter descontinuidades uma vez que elas serão exibidas nos conjuntos de dados para interpretação pelo Nivel 2. Ver o Anexo C para mais informações sobre os corpos-de-prova.

**8.4.5** O organismo de certificação deve assegurar que o número de áreas ou volumes a serem ensaiados é adequado para o nível, método de END e setor em questão, e que essas áreas e volumes contêm descontinuidades relatáveis. Ver o Anexo C para o número de áreas ou volumes a serem ensaiados nos exames práticos para Nivel 1



prácticos de Nivel 1 y Nivel 2.

**8.4.6** El candidato a Nivel 1 deberá seguir la o las instrucciones escritas de END proporcionadas por el examinador.

**8.4.7** El candidato a Nivel 2 deberá seleccionar la técnica de END aplicable y determinar las condiciones de operación de acuerdo a un código, norma, especificaciones o procedimiento.

**8.4.8** El tiempo permitido para el examen depende del número de probetas de ensayo y de su complejidad. El tiempo máximo que debería ser permitido para cada área o volumen ensayado es:

- a) 2 horas, para Nivel 1, y
- b) 3 horas, para el Nivel 2.

**8.4.9** Los candidatos a Nivel 2 deberán confeccionar, al menos, un borrador de instrucción escrita de END, adecuada para el personal de Nivel 1. El tiempo máximo permitido recomendado para esta parte del examen es de 2 h.

### **8.5 Evaluación de los exámenes - Exámenes de calificación de Nivel 1 y 2.**

**8.5.1** Un examinador será responsable de la evaluación de los exámenes. Los exámenes general, específico y práctico serán evaluados separadamente.

**8.5.2** Para aprobar el examen escrito, el candidato deberá obtener un porcentaje mínimo del 70% en cada parte del examen.

**8.5.3** Para aprobar el examen práctico, el candidato debe alcanzar un mínimo del 70% por cada probeta ensayada. Ver anexo D para guía sobre la ponderación porcentual del examen práctico.

### **8.6 Contenido del examen - Nivel 3.**

La evaluación del examen básico y el examen del método principal debe ser realizada en forma separada. Para ser apto para la certificación, un candidato debe tener aprobado ambos exámenes, el examen básico y el del método principal.

### **8.7 Contenido del examen - Examen básico de Nivel 3.**

**8.7.1** El examen básico debe incluir solamente preguntas seleccionadas en un modo aleatorio, del listado vigente de preguntas de conocimientos básicos, del organismo de certificación o de un organismo calificador autorizado. Al candidato se le requerirá que responda, como mínimo, al número de preguntas de selección múltiple, de

e Nivel 2.

**8.4.6** O candidato para Nivel 1 deve seguir as instruções de END fornecidas pelo examinador.

**8.4.7** O candidato para Nivel 2 deve escolher a técnica de END aplicável e determinar as condições operacionais relativas a um determinado código, norma, especificação ou procedimento.

**8.4.8** O tempo permitido para o exame depende do número de corpos-de-prova e sua complexidade. O tempo máximo que deve ser permitido para cada área ou volume ensaiado é:

- a) 2 horas para Nivel 1, e
- b) 3 horas para Nivel 2.

**8.4.9** Os candidatos para Nivel 2 devem elaborar por escrito pelo menos uma instrução de END adequada para o pessoal de Nivel 1. O tempo máximo recomendado para essa parte do exame é de 2 horas.

### **8.5 Avaliação do exame - Exames de qualificação para Nivel 1 e Nivel 2**

**8.5.1** Um examinador deve ser responsável pela avaliação dos exames. Os exames geral, específico e práctico devem ser pontuados separadamente.

**8.5.2** Para ser aprovado no exame escrito, o candidato deve atingir uma pontuação mínima de 70% em cada parte do exame.

**8.5.3** Para ser aprovado no exame práctico, o candidato deve atingir um mínimo de 70% em cada corpo-de-prova ensaiado. Ver o anexo D para recomendações sobre o percentual de ponderação do exame práctico.

### **8.6 Conteúdo do exame - Nivel 3**

A pontuação do exame básico e do exame no método principal deve ser dada separadamente. Para tornar-se elegível para a certificação, o candidato deve ter sido aprovado em ambos os exames: básico e método principal.

### **8.7 Conteúdo do exame - Exame básico para Nivel 3**

**8.7.1** O exame básico deve incluir apenas questões escolhidas de forma aleatória, contidas na coletânea atual de questões de exame básico do organismo de certificação ou do organismo de qualificação autorizado. O candidato deve responder a um número mínimo de questões de múltipla escolha como especificado na Tabela 4.



acuerdo con la Tabla 4.

**Tabla 4 / Tabela 4**  
**Mínimo número de preguntas requeridas en el examen básico /**  
**Número mínimo exigido de questões para o exame básico**

Parte	Tema	Número de preguntas / Número de questões
A	Conocimiento técnico de la ciencia de los materiales, tecnología de los procesos y tipos de discontinuidades / <i>Conhecimento técnico em ciências dos materiais, tecnologia do processo e tipos de descontinuidades.</i>	25
B	Conocimientos del sistema de calificación y certificación basado en esta Norma. Este examen puede realizarse a libro abierto. / <i>Conhecimento sobre o sistema de qualificação e certificação do órgão certificador com base nesta Norma Internacional. Este exame pode ser com consulta.</i>	10
C	Conocimientos generales de, al menos, cuatro métodos, de acuerdo a los requisitos para Nivel 2, y elegidos por el candidato entre los métodos dados en el alcance de esta Norma. Estos cuatro métodos deben incluir, al menos, un método volumétrico (US o RI). / <i>Conhecimento geral sobre pelo menos quatro métodos, como exigido para nível 2, e escolhidos pelo candidato dentro dos métodos incluídos no escopo desta Norma Internacional. Esses quatro métodos devem incluir, no mínimo, um método volumétrico (US ou ER).</i>	15 para cada método de ensayo / para cada método de ensaio (Total 60)

**8.7.2** El examen básico deberá aprobarse primero y permanecerá válido, si el primer examen del método principal, es aprobado dentro de los cinco años de la aprobación del examen básico.

**8.7.2** A aprovação deve ser obtida primeiro no exame básico e permanece válida desde que a aprovação no primeiro exame de método principal ocorra dentro de cinco anos após a aprovação no exame básico.

**8.7.3** Para aprobar el examen del método principal, un candidato debe obtener un mínimo de 70% en cada una de las tres partes (A, B y C).

**8.7.3** Para ser aprovado nesse exame, o candidato deve obter um mínimo de 70% em cada uma das três Partes (A, B e C).

**8.8 Contenido del examen - Examen del método principal del Nivel 3**

**8.8 Conteúdo do exame - Exame de método principal para Nivel 3**

**8.8.1** El examen del método principal deberá incluir solamente preguntas seleccionadas, en un modo aleatorio, del listado de preguntas vigentes de examen del método principal del organismo de certificación o de un organismo calificador autorizado. Al candidato se le requerirá que responda, como mínimo, al número de preguntas de selección múltiple, de acuerdo con la Tabla 5.

**8.8.1** O exame do método principal deve incluir questões escolhidas de forma aleatória, contidas na coletânea atual de questões de exame do método principal do organismo de certificação ou do organismo de qualificação autorizado. O candidato deve responder a um número mínimo de questões de múltipla escolha como especificado na Tabela 5.

**8.8.2** Todos los candidatos para examen del método principal del Nivel 3, deberán completar satisfactoriamente el examen práctico para Nivel 2, evaluado de acuerdo a 8.5.3, en el sector y método correspondiente, incluyendo la realización de un borrador de una instrucción escrita para el Nivel 1 (ver 8.4.9).

**8.8.2** Todos os candidatos para o exame de método principal para Nivel 3 devem ter sido devidamente aprovados no exame prático para Nivel 2, com pontuação de acordo com o estabelecido no item 8.5.3, no setor e método apropriados, incluindo a redação das instruções práticas para o nível 1 (vide 8.4.9).

**8.8.3** Para aprobar el examen del método principal, el candidato debe obtener un mínimo de

**8.8.3** Para ser aprovado no exame de método principal o candidato deve obter uma pontuação



70% en cada parte (D, E o F).

minima de 70% em cada parte (D, E ou F).

**Tabla 5 / Tabela 5**  
**Mínimo número de preguntas requeridas en el examen de método principal /**  
**Número mínimo de questões exigidas para o exame do método principal**

Parte	Tema	Número de preguntas / Número de questões
D	Conocimientos de Nivel 3 relativos al método de ensayo. / <i>Conhecimento de Nivel 3 referente ao método do ensaio.</i>	30
E	Aplicación del método de END al sector industrial correspondiente, incluyendo la aplicación de códigos, normas, especificaciones y procedimientos aplicables. El examen puede ser a libro abierto en lo referente a códigos, normas, especificaciones y procedimientos. / <i>Aplicação do método de END no setor em questão, incluindo os códigos, normas, especificações e procedimentos aplicáveis. Este exame pode ser feito com consulta em relação aos códigos, normas, especificações e procedimentos.</i>	20
F	Elaborar uno o más procedimientos de END para el sector correspondiente. Los Códigos, normas, especificaciones o procedimientos aplicables deben estar disponibles para el candidato. Ver anexo E como guía sobre la ponderación porcentual de los procedimientos de END en el examen. Para un candidato que ya ha realizado un procedimiento de END para un examen de Nivel 3, el organismo de certificación puede reemplazar la realización del procedimiento por un análisis crítico, de un procedimiento de END existente que cubra el método y sector correspondiente. / <i>Redação de um ou mais procedimentos de END no setor em questão. Os códigos, normas, especificações e procedimentos aplicáveis devem estar disponíveis para o candidato. Ver o Anexo E para recomendações sobre o percentual de ponderação do exame de procedimento de END. Para um candidato que já elaborou um procedimento para um exame de Nivel 3, o organismo de certificação pode trocar a elaboração de um procedimento pela análise crítica de um procedimento de END existente relativo ao método e setor pertinente.</i>	-

## 9 Examen de calificación - Realización

### 9.1 Generalidades

**9.1.1** Todos los exámenes deberán realizarse en los centros examinadores establecidos, aprobados y monitoreados por el organismo de certificación, ya sea directamente o a través de un organismo calificador autorizado.

**9.1.2** Antes de comenzar el examen, el candidato deberá presentar al examinador, o supervisor, una prueba válida de su identificación.

**9.1.3** Cualquier candidato, que durante el desarrollo de los exámenes, no cumpla con las reglas de los mismos, o quien perpetre, o sea cómplice de una conducta fraudulenta, será excluido del proceso de examen por el período de un año.

**9.1.4** Los exámenes serán aprobados por un examinador. El examen será supervisado y evaluado por un examinador, o por uno o más supervisores habilitados, bajo la responsabilidad del examinador.

## 9 Exame de qualificação - Realização

### 9.1 Geral

**9.1.1** Todos os exames devem ser realizados nos centros de exames estabelecidos, aprovados e monitorados pelo organismo de certificação, seja diretamente ou por um organismo de qualificação autorizado.

**9.1.2** Antes do início do exame, o candidato deve apresentar ao examinador ou examinador assistente um comprovante válido de identidade.

**9.1.3** Qualquer candidato que durante o período do exame não cumprir com as regras do exame, ou que pratique ou apresente conduta fraudulenta deve ser excluído dos exames posteriores por um período de um ano.

**9.1.4** Os exames devem ser aprovados por um examinador. O exame deve ser fiscalizado e avaliado por um examinador ou por um ou mais examinadores assistentes sob a responsabilidade do examinador.



**9.1.5** Un examinador será el responsable de calificar el examen, de acuerdo con los procedimientos establecidos o aprobados por el organismo de certificación. No se permitirá que el examinador examine al candidato que el mismo ha entrenado para el examen, o quien tiene el mismo empleador como candidato.

**9.1.6** El candidato puede usar para el examen práctico sus propios equipos de END, con la aprobación del organismo de certificación,

## 9.2 Reexamen

**9.2.1** Un candidato que no alcance la nota de aprobación requerida para la certificación, puede ser reexaminado en alguna de las partes del examen por segunda vez, bajo la condición de que lo efectúe no antes de treinta días y no más tarde de cinco años posteriores al examen original. El organismo de certificación, puede a su criterio, permitir esta repetición de examen antes de los treinta días, en el caso que el candidato realice un entrenamiento adicional aceptable para el organismo de certificación.

NOTA - Las partes del examen en este contexto se refieren al examen general, específico, práctico y examen básico, partes A, B y C, y para el examen del método principal, partes D, E y F.

**9.2.2** Un candidato que no apruebe el segundo reexamen puede presentarse y si es aceptado debe rendir el examen, de acuerdo con el procedimiento establecido para los candidatos nuevos.

## 9.3 Excepciones a los exámenes

**9.3.1** Una persona certificada en el Nivel 1 o Nivel 2, que cambia de sector, o agrega otro sector en el mismo método de END, se le requerirá rendir solamente los exámenes específicos y prácticos correspondientes al nuevo sector, para ese método.

**9.3.2** Una persona certificada en el Nivel 3, que cambia de sector, o agrega otro sector en el mismo método de END, no necesita rendir nuevamente el examen básico, ni lo relacionado con los conocimientos del método del Nivel 3 (parte D en Tabla 5) del examen del método principal

## 10 Certificación

### 10.1 Administración

El organismo de certificación deberá entregar al candidato que cumpla con todas las condiciones de la certificación, un certificado y/o la correspondiente credencial.

**9.1.5** Um examinador deve ser responsável pela pontuação do exame de acordo com os procedimentos estabelecidos ou aprovado pelo organismo de certificação. O examinador não tem permissão de examinar nenhum candidato que ele tenha treinado para o exame, ou que tenha o mesmo empregador.

**9.1.6** Com a aprovação do organismo de certificação, o candidato poderá usar seu próprio equipamento de END no exame prático.

## 9.2 Reexame

**9.2.1** O candidato reprovado no exame pode ser reexaminado duas vezes em qualquer parte do exame, desde que o reexame não ocorra antes de 30 dias após o exame anterior e não passe de cinco anos após o exame original. O organismo de certificação pode, a seu critério, permitir um reexame antecipado no caso de haver um novo treinamento aceito pelo organismo de certificação.

NOTA - Neste contexto, partes do exame referem-se às partes A, B e C para os exames geral, específico e prático, e partes D, E e F para o exame de método principal.

**9.2.2** O candidato reprovado no segundo reexame pode inscrever-se - e se aceito - deve realizar o exame de acordo com o procedimento estabelecido para novos candidatos.

## 9.3 Isenção de exame

**9.3.1** Para um profissional certificado para Nível 1 ou Nível 2, que esteja mudando de setor ou acrescentando um outro setor ao mesmo método de END, deve somente ser exigido um exame específico e prático para o novo setor para aquele método.

**9.3.2** O profissional certificado para Nível 3, que esteja mudando de setor ou acrescentando um outro setor ao mesmo método de END, não precisa realizar o exame básico, nem o de conhecimento para Nível 3 relacionado ao método de ensaio (parte D na Tabela 5) do exame de método principal.

## 10 Certificação

### 10.1 Administração

Ao candidato que preencher todos os requisitos para a certificação, o organismo de certificação emitirá um certificado e/ou a carteirinha correspondente.



## 10.2 Certificados y/o credenciales

**10.2.1** En los certificados y/o las correspondientes credenciales, se deberá incluir al menos:

- a) nombre completo de la persona certificada;
- b) fecha de la certificación;
- c) fecha de vencimiento de la certificación;
- d) Nivel de certificación;
- e) el nombre del organismo de certificación;
- f) el o los métodos de END;
- g) sector(es) de aplicación;
- h) un único número de identificación personal;
- i) firma de la persona certificada;
- j) fotografía de la persona certificada si se trata de una credencial;
- k) un dispositivo para prevenir falsificación de la credencial, por ejemplo, el uso de un sello, plastificado, etc., y
- l) la firma en el certificado, de un representante del organismo de certificación.

Se puede dejar un espacio especial tanto en el certificado como en la credencial o en ambos, para establecer limitaciones y para la firma y sello del empleador autorizando al titular del certificado a operar y tomar la responsabilidad sobre los resultados del ensayo.

## 10.3 Validez

**10.3.1** El período de validez no excederá los cinco años, a partir de la fecha de certificación indicada en el certificado y/o credencial.

**10.3.2** La certificación será invalidada:

- a) por decisión del organismo de certificación después de analizar evidencias de un comportamiento no ético,
- b) si la persona no logra satisfacer los requisitos de agudeza visual dados en 7.2.1 a),
- c) si ocurre una interrupción significativa del trabajo de la persona, dentro del alcance del certificado, hasta el momento en que el individuo satisface los requerimientos de la recertificación, o
- d) si la persona no aprueba la recertificación,

## 10.2 Certificado e carteirinha

**10.2.1** O certificado e/ou a carteirinha devem incluir, pelo menos:

- a) nome completo do profissional certificado;
- b) data da certificação;
- c) data de validade do certificado;
- d) nível da certificação;
- e) nome do organismo de certificação;
- f) método(s) de END;
- g) setores aplicáveis;
- h) um número exclusivo de identificação pessoal;
- i) assinatura do profissional certificado;
- j) fotografia do profissional certificado, no caso de carteira de identificação;
- k) um dispositivo para prevenir contra falsificação da carteira de identificação, como por exemplo o uso de marca d'água, plastificação da carteirinha, etc., e
- l) assinatura, no certificado, de um representante designado pelo organismo de certificação.

Deve ser deixado um espaço especial no certificado e/ou na carteirinha para uma declaração de limitações e para a assinatura e carimbo do empregador autorizando o profissional certificado a trabalhar e assumir a responsabilidade pelos resultados do ensaio.

## 10.3 Validade

**10.3.1** O prazo de validade não pode exceder cinco anos após a data de certificação indicada no certificado ou na carteirinha.

**10.3.2** A certificação deve ser invalido:

- a) a critério do organismo de certificação, após o recebimento de evidência de comportamento antiético;
- b) se o candidato não atender às exigências de acuidade visual estabelecidas no item 7.2.1 a);
- c) se ocorrer uma interrupção significativa no trabalho do profissional dentro do escopo do certificado, até o momento em que ele atenda os requisitos para a recertificação, ou
- d) se o candidato for reprovado na recertificação,



hasta el momento en que satisface los requisitos de la recertificación, o de la nueva certificación.

#### 10.4 Renovación

**10.4.1** Antes de completar el primer periodo de validez, el organismo de certificación puede renovar la certificación por un nuevo periodo de duración similar, siempre que la persona certificada presente evidencia documentada de:

a) cumplimiento satisfactorio de los requisitos de visión de 7.2.1 a), durante los doce meses precedentes, y

b) actividad laboral satisfactoria continua, relevante para la certificación, sin interrupciones significativas;

**10.4.2** Si la persona no satisface el criterio 10.4.1b) para la renovación, deberá seguir las reglas establecidas para la recertificación (ver 10.5).

#### 10.5 Recertificación

##### 10.5.1 Generalidades

Antes de completar cada segundo periodo de validez, o al menos cada diez años, la persona certificada puede ser recertificada por el organismo de certificación por un periodo similar, siempre que la persona cumpla el criterio establecido en 10.4.1 a) de renovación, y satisfaga las condiciones siguientes que le sean aplicables.

##### 10.5.2 Niveles 1 y 2

La persona deberá completar satisfactoriamente un examen práctico que asegure su competencia para realizar las tareas dentro del alcance de la certificación de acuerdo a lo siguiente.

a) Ver el anexo D, como guía de los temas a cubrir y de su ponderación en el examen práctico. Si la persona no logra alcanzar una calificación de al menos 70 % para cada una de las probetas ensayadas, se permitirán dos nuevos intentos del examen de recertificación dentro de los doce meses de la primera presentación al examen de recertificación.

b) En el caso que la persona no apruebe en los dos nuevos intentos permitidos, no deberá ser recertificado, y para volver a ser certificado en ese Nivel, sector y método, deberá presentarse para una nueva certificación. Si la persona mantiene una certificación válida en un sector diferente para el mismo método, se permitirá dar por aprobado el examen general.

##### 10.5.3 Nivel 3

até o momento em que ele atenda os requisitos para recertificação ou certificação inicial.

#### 10.4 Renovação

**10.4.1** Antes do término do primeiro período de validade, a certificação pode ser renovada pelo organismo de certificação por um novo período de duração igual, desde que o profissional certificado apresente evidências documentadas de:

a) acuidade visual satisfatória durante os 12 meses anteriores, de acordo com o item 7.2.1 a), e

b) atividade operacional contínua e satisfatória, relevante ao certificado, sem interrupção significativa.

**10.4.2** Se o critério 10.4.1 b) para renovação não for atendido, o profissional deve seguir as mesmas regras para a recertificação (vide 10.5).

#### 10.5 Recertificação

##### 10.5.1 Geral

Antes do término de cada segundo período de validade, ou pelo menos a cada dez anos, o profissional certificado deve ser recertificado pelo organismo de certificação para um período igual de tempo, desde que ele atenda os critérios estabelecidos no item 10.4.1 a) para renovação e atenda as seguintes condições, quando aplicável.

##### 10.5.2 Nível 1 e Nível 2

O profissional foi devidamente aprovado em um exame prático que atesta sua competência para executar o trabalho dentro do escopo do certificado, conforme o seguinte:

a) Ver o Anexo D para orientação sobre os assuntos a serem cobertos e seus percentuais de ponderação para o exame prático. Se o profissional não obtiver pelo menos 70% para cada corpo-de-prova ensaiado, são permitidos mais dois reexames de recertificação dentro do prazo de 12 meses após a primeira tentativa de exame de recertificação.

b) No caso de reprovação nos dois reexames permitidos, o profissional não será recertificado e, para obter nova certificação para aquele nível, setor e método ele deverá inscrever-se para nova certificação. Se o profissional tiver uma certificação válida do mesmo método em um setor diferente, ele poderá ser isentado do exame geral.

##### 10.5.3 Nível 3



**10.5.3.1** La persona debe presentar evidencia de calificación continua, confirmada por:

a), el cumplimiento de los requerimientos de Nivel 2 de 10.5.2, para el examen práctico, así como también de los requerimientos (Nivel 3) de 10.5.3.2 para el examen escrito, o

b) el cumplimiento de los requerimientos de 10.5.3.3 para un sistema estructurado de créditos (si tal sistema está disponible en el esquema de certificación).

La persona puede elegir para la recertificación entre el examen o el sistema de créditos. Si se elige el sistema de créditos y se requiere acceso a documentación o a instalaciones del empleador, la persona deberá proporcionar al organismo de certificación una constancia escrita de autorización dada por el empleador.

**10.5.3.2** Aprobación del examen escrito administrado por el organismo de certificación.

a) La persona deberá completar satisfactoriamente un examen que incluya un mínimo de 20 preguntas del cuestionario del método de ensayo en el sector(es) correspondiente(s) que demuestre la comprensión de las normas, códigos o especificaciones vigentes y de la tecnología aplicada. Si la persona no logra alcanzar la calificación de al menos 70% en el examen de recertificación, se permitirán dos nuevos intentos de dicho examen dentro de los doce meses de la fecha de la primera presentación a la recertificación, a menos que el organismo de certificación establezca otra cosa,

b) En el caso de no aprobar en los dos nuevos intentos permitidos, la persona no deberá ser recertificada y para volver a certificarse en ese método y sector se le requerirá que apruebe el examen del método principal correspondiente.

**10.5.3.3** Si el organismo de certificación acepta el sistema estructurado de créditos, se deberán completar satisfactoriamente los requerimientos establecidos en el anexo F. La persona que se presenta y no reúne los requisitos del sistema de créditos, deberá recertificarse según 10.5.3.1 a). En caso de no aprobar en el primer intento de recertificación por examen, solamente se permitirá un intento adicional, dentro de los doce meses de la fecha de presentación para la recertificación en el sistema estructurado de créditos.

## 11 Archivos

**11.1** El organismo de certificación o sus

**10.5.3.1** O profissional deve apresentar evidências de qualificação continuada confirmada por:

a) Atendimento dos requisitos estabelecidos no item 10.5.2 para exames práticos bem como os requisitos (de Nível 3) estabelecidos no item 10.5.3.2 para exame escrito, ou

b) atendimento dos requisitos estabelecidos no item 10.5.3.3 para um sistema de crédito estruturado (se tal sistema estiver disponível no esquema de certificação).

O profissional pode escolher entre o exame ou o sistema de crédito para a recertificação. Caso seja escolhido o sistema de crédito e este exija a apresentação de documentos do empregador ou acesso às instalações do empregador, o profissional deve fornecer ao organismo de certificação uma aprovação por escrito do empregador.

**10.5.3.2** Conclusão satisfatória de um exame escrito ministrado pelo organismo de certificação.

a) O profissional deve concluir satisfatoriamente um exame que contenha um mínimo de 20 questões sobre a aplicação do método de ensaio nos setores de interesse, demonstrando possuir conhecimento sobre as normas, códigos ou especificações vigentes e sobre a tecnologia aplicada. Caso o profissional não obtenha uma pontuação de pelo menos 70% no exame de recertificação, são permitidos dois outros reexames no prazo de 12 meses - a menos que de outra forma aprovado pelo organismo de certificação - da primeira tentativa de recertificação.

a) No caso de reprovação nos dois reexames permitidos, o profissional não deve ser recertificado e para obter novamente a certificação para aquele setor e método deverá ser aprovado em um exame do método principal apropriado.

**10.5.3.3** Conclusão satisfatória dos requisitos de um sistema de crédito estruturado, quando oferecido pelo organismo de certificação, de acordo com o Anexo F. O profissional que se candidatar e não atender os requisitos do sistema de crédito deverá ser recertificado de acordo com o item 10.5.3.1 a). No caso de reprovação na primeira tentativa de recertificação através de exame, apenas um único reexame de recertificação será permitido no prazo de 12 meses da data de candidatura à recertificação via sistema de crédito estruturado.

## 11 Arquivos

**11.1** O organismo de certificação ou seus



organismos calificadores autorizados serán responsables de mantener:

a) un listado actualizado de todas las personas certificadas, clasificadas de acuerdo al Nivel, método y sector de END;

b) un archivo individual para cada persona que no ha sido certificado, por al menos cinco años desde la fecha de su inscripción, y

c) un archivo individual para cada persona, con certificación vigente o que haya caducado, conteniendo:

- formularios de inscripción;
- documentación de examen, tales como los cuestionarios, respuestas, descripción de las probetas, registros, resultados de los ensayos, procedimientos escritos y planillas de calificación;
- documentación sobre la renovación y recertificación, incluyendo evidencia de la agudeza visual y actividad continua, y
- causas de cualquier retiro de la certificación.

**11.2** Los archivos deberán mantenerse en condiciones de seguridad y confidencialidad adecuados, mientras la certificación permanezca válida, y al menos por un ciclo completo de certificación después del lapso de la certificación.

## 12 Introducción de nuevos métodos o sectores de END

**12.1** Para un nuevo esquema de certificación o cuando un nuevo método o sector de END se incorpore al esquema de certificación existente, el organismo de certificación puede temporariamente designar, por un período que no exceda los tres años, desde la fecha de implementación del nuevo esquema o método o sector, al personal debidamente calificado, como examinadores, con el propósito de conducir, supervisar y calificar los exámenes de calificación. El período de implementación de tres años no debe ser usado por el organismo de certificación como un medio de certificar candidatos que no satisfagan todos los requisitos de calificación y certificación de esta norma.

**12.2** El personal debidamente calificado debe

a) tener el conocimiento de los principios de END y el conocimiento específico relacionado con el sector industrial;

organismos de qualificação autorizados têm a responsabilidade de manter:

a) uma lista atualizada de todos os profissionais certificados, classificados de acordo com o nível, método de END e setor;

b) um arquivo separado para cada candidato que não foi certificado, por pelo menos cinco anos após a data da candidatura, e

c) arquivos separados para cada profissional certificado e para cada profissional cuja certificação prescreveu, contendo:

- formulários de inscrição;
- documentos do exame tais como questionários, respostas, descrição de corpos-de-prova, registros, resultados dos ensaios, procedimentos escritos e planilha de notas;
- documentos de renovação e recertificação, incluindo evidências da acuidade visual e atividade contínua, e
- motivos para qualquer cancelamento da certificação.

**11.2** Os arquivos devem ser guardados sob condições adequadas de segurança e confidencialidade pelo prazo de validade da certificação e depois, por pelo menos um ciclo completo de certificação após a prescrição da certificação.

## 12 Introdução aos novos métodos ou setores de END

**12.1** Para um novo sistema de certificação, ou quando um novo método de END ou novo setor for acrescentado a um sistema de certificação existente, o organismo de certificação pode indicar temporariamente, durante um período que não exceda a três anos da data de implementação do novo sistema ou método/setor, pessoal devidamente qualificado para atuar como examinadores com o propósito de conduzir, supervisionar e graduar os exames de qualificação. O período de três anos para implementação não deve ser usado pelo organismo de certificação como um meio para certificar candidatos que não atendam todos os requisitos de qualificação e certificação desta Norma.

**12.2** O pessoal devidamente qualificado deve:

a) ter conhecimento sobre os princípios de END e conhecimento específico relacionado ao setor industrial em questão,



b) tener experiencia industrial en la aplicación del método de END;

c) tener la capacidad de conducir los exámenes, y

d) ser capaz de interpretar los cuestionarios y los resultados de los exámenes.

**12.3** Dentro de los dos años de la fecha de designación, estos examinadores habrán obtenido la certificación satisfaciendo los requisitos para la recertificación dados en 10.5.2.

b) ter experiência industrial da aplicação do método de END;

c) ter habilidade para conduzir os exames, e

e) ser capaz de interpretar o questionário e os resultados dos exames.

**12.3** No prazo de dois anos da data de indicação, esses examinadores devem ter obtido certificação atendendo os requisitos para recertificação especificados no item 10.5.2



## Anexo A (informativo)

### Sectores / Setores

Al crear un sector, el organismo de certificación puede normalizarlo de acuerdo a la siguiente lista. Esto no excluye el desarrollo de sectores adicionales para satisfacer necesidades nacionales.

#### a) Sectores de productos

Comprendiendo los siguientes:

- 1) Fundiciones (materiales ferrosos y no ferrosos);
- 2) Forjados (todo tipo de forjados: materiales ferrosos y no ferrosos)
- 3) Soldaduras (todo tipo de soldaduras incluyendo soldadura a baja temperatura, para materiales ferrosos y no ferrosos);
- 4) Caños y tubos (sin costura, soldados, materiales ferrosos y no ferrosos incluyendo productos planos para la fabricación de caños soldados);
- 5) Productos obtenidos por deformación plástica a excepción de los forjados (chapas, barras, varillas).

#### b) Sectores industriales

Combinación de un número de sectores de productos, incluyendo todos o algunos de los productos o materiales específicos (por ejemplo materiales ferrosos y no ferrosos, o no metales tales como cerámicos, plásticos o compuestos):

- 1) fabricación;
- 2) ensayos previos y durante el servicio, que incluyen los de fabricación;
- 3) mantenimiento ferroviario;
- 4) aeroespacial.

Al crear un sector industrial, el organismo de certificación deberá definir con precisión en su documentación publicada cuales productos abarcará.

Puede considerarse que una persona certificada en un sector industrial también tiene certificación

Ao criar um setor, recomenda-se que o organismo de certificação leve em consideração a seguinte lista de referência de setores. Isso não impede o desenvolvimento de novos setores para satisfazer as necessidades nacionais.

#### a) Setores de produtos

Abrangem os seguintes:

- 1) fundidos (materiais ferrosos e não-ferrosos)
- 2) forjados (todos os tipos de forja: materiais ferrosos e não-ferrosos)
- 3) soldas (todos os tipos de solda, incluindo brasagem de materiais ferrosos e não-ferrosos);
- 4) Produtos tubulares (sem costura, soldado, materiais ferrosos e não-ferrosos, incluindo produtos planos para a fabricação de tubos soldados);
- 5) produtos trabalhados, exceto forjados (chapas, barras e vergalhões).

#### b) Setores industriais

Combinação de diversos setores, incluindo todos ou alguns produtos ou materiais definidos (por exemplo, materiais ferrosos e não-ferrosos, ou não metais como cerâmica, plástico e compostos):

- 1) fabricação;
- 2) pré-ensaios e ensaios em serviço, que inclui fabricação;
- 3) manutenção ferroviária;
- 4) aeroespacial

Ao criar um setor industrial, o organismo de certificação deve definir precisamente na documentação publicada os produtos cobertos.

Um profissional certificado em um setor industrial pode ser considerado também certificado nos



en todos los sectores de producto que componen dicho sector industrial.

La certificación en un sector industrial puede estar disponible en los tres niveles de competencia en todos los métodos de END, o puede limitarse a métodos particulares o niveles. Como quiera que se haya dispuesto, el alcance de la certificación debería estar definido en el certificado.

setores de produtos dos quais o setor industrial é composto.

A certificação de setor industrial deve estar disponível nos três níveis de competência para todos os métodos de END, ou pode se limitar a métodos ou níveis específicos. Independente da forma de arranjo, o escopo da certificação deve ser mencionado no certificado.



## Anexo B (normativo)

### Informe maestro de la probeta / *Gabarito de corpo-de-prova*

Cada informe maestro de probeta deberá estar compilado y validado por un examinador, a partir de al menos dos informes independientes de ensayos realizados por personal adecuadamente certificado en los niveles 2 ó 3 con al menos dos años de experiencia en la aplicación del método de END para el cual se utilizará la probeta.

En los registros deberán conservarse los informes de ensayo independientes a partir de los cuales se compila el informe maestro.

No es necesario que el informe maestro sea firmado por las personas que han realizado los ensayos independientes, mientras que los informes de los mismos se conserven, pero el informe maestro deberá estar firmado y fechado por un examinador.

El informe deberá contener al menos la siguiente información:

- a) el nombre y el logo del organismo de certificación;
- b) número de identificación de la probeta;
- c) tipo de producto;
- d) material;
- e) dimensiones;
- f) métodos/técnicas de END específicos donde se la utilizará;
- g) procedimiento de END (equipos, calibración/ajuste, condiciones de operación);
- h) discontinuidades presentes;
- i) discontinuidades que deben ser informadas por el candidato (obligatorio);
- j) compilada a partir de los ensayos independientes realizados por (identificación de dos profesionales intervinientes);
- k) validación por parte del examinador (nombre, firma, número de identificación personal y único, otorgado por el organismo de certificación) en (fecha).

Cada gabarito de corpo-de-prova deve ser compilado e validado por um examinador a partir de pelo menos dois gabaritos de ensaios realizados por profissionais devidamente certificados em Nível 2 ou Nível 3, com pelo menos dois anos de experiência na aplicação do método de END para qual o corpo-de-prova será usado.

Os gabaritos dos ensaios independentes, a partir dos quais o gabarito é compilado, devem ser mantidos como registros.

Não é necessário que o gabarito seja assinado pelos profissionais que realizaram os ensaios independentes, desde que os registro sejam mantidos, mas o gabarito deve ser assinado e datado por um examinador.

O gabarito deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) nome e logotipo do organismo de certificação;
- b) número de identificação do corpo-de-prova;
- c) tipo de produto;
- d) material;
- e) dimensões;
- f) métodos/técnicas de END aplicáveis;
- g) procedimento de END (aparelho, calibração, configurações, condições operacionais);
- h) discontinuidades contidas;
- i) discontinuidades que devem ser relatadas pelo candidato (mandatório);
- j) compilado por testes independentes conduzidos por (identificação de dois profissionais);
- k) validação pelo examinador (nome, assinatura, número de identificação exclusivo do profissional emitido pelo organismo de certificação e a data).



**Anexo C (normativo)**

**Probetas para Niveles 1 y 2 / Corpos de prova para Nível 1 e Nível 2**

Número mínimo y tipo de probetas para los exámenes prácticos de Nivel 1 y 2 / Número mínimo e tipo para corpos-de-prova de Nível 1 e Nível 2 para exame prático																				
Sector de Producto / Setor de produto	Método / Nivel / Método/Nível																			
	US1	US2	RI1 / ER1	RI2 / ER2	CI1 / CP1	CI2 / CP2	PM1	PM2	LP1	LP2	EF1 / ES1	EF2 / ES2	EV1	EV2	EA1	EA2	ET1 / ST1	ET2 / ST2	TI1	TI2
Fundiciones / Fundidos	2	2	2	2+12rs	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2cd / ds	1	2	1+2cd / ds	1+2cd / ds
Forjados	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2cd / ds	1	2	1+2cd / ds	1+2cd / ds
Soldaduras / Soldas	2	2	2	2+12rs	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2cd / ds	1	2	1+2cd / ds	1+2cd / ds
Tubos y caños / Produtos Tubulares	2	2	2	2+12rs	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2cd / ds	1	2	1+2cd / ds	1+2cd / ds
Deformación plástica / Produtos trabalhados	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2cd / ds	1	2	1+2cd / ds	1+2cd / ds

Quando el examen requiera el ensayo de más de un área o volumen, la segunda y cualquiera de las subsiguientes áreas o volúmenes deberán ser diferentes en cierta característica (por ejemplo forma del producto, especificación del material, forma, tamaño y tipo de la discontinuidad) de las ensayadas previamente. / Quando o exame exigir o ensaio de mais de uma área ou volume, a segunda ou qualquer outra área ou volume subsequente deve ter características diferentes, ou seja, forma do produto, especificação do material, formato, tamanho e tipo de discontinuidade, daqueles ensaiados anteriormente.

Para el examen de RI, los candidatos de Nivel 1 y 2 deberán radiografiar al menos dos volúmenes excepto para los candidatos a Nivel 2 que posean una certificación de Nivel 1, donde deberá radiografiarse al menos un volumen. / Para o exame de ER, os candidatos Nível 1 e Nível 2 devem radiografar pelo menos dois volumes - exceto para os candidatos de Nível 2 que possuam a certificação de Nível 1, onde pelo menos um volume deve ser radiografado.

Para el examen de ensayo de fuga que involucren tanto cambios de presión como gas trazador, se deberá ensayar al menos un volumen para cada técnica. / Para o exame de ES envolvendo mudança de pressão e gás traçador, pelo menos um volume deve ser ensaiado para cada técnica.

Para el examen de emisión acústica se pueden reemplazar las discontinuidades por fuentes artificiales. El candidato a Nivel 1 deberá demostrar la capacidad de instalar el equipo, verificar su sensibilidad y registrar los datos del ensayo. El candidato a Nivel 2 deberá también demostrar la capacidad de interpretar y evaluar al menos dos conjuntos de datos de ensayo previamente registrados. / Para o exame EA, as discontinuidades podem ser substituídas por fontes artificiais. O candidato de Nível 1 deve demonstrar habilidade para instalar o equipamento, verificar sua sensibilidade e registrar os dados do ensaio. O candidato de Nível 2 também deve demonstrar habilidade para interpretar e avaliar pelo menos dois conjuntos de dados de ensaio previamente registrados.

**Sectores industriales** (que incluyan dos o mas productos) / **Setores industriais** (que incluam dois ou mais produtos)

El examen práctico deberá incluir no menos de tres ensayos en áreas o volúmenes separados. / O exame prático deve incluir pelo menos três ensaios de áreas ou volumes separados.

Las probetas ensayadas deberán ser representativas de todos los productos, o serán seleccionadas al azar por el examinador a partir del rango de productos que elabora el sector. / Os corpos-de-prova ensaiados devem ser representativos de todos os produtos ou devem ser selecionados aleatoriamente pelo examinador da gama de produtos que compõem o setor.

Para la interpretación de películas radiográficas el número de radiografías a ser interpretadas no deberá ser menor a ocho para cada uno de los sectores de productos relevantes abarcados por el sector industrial. / Para a interpretação de filmes radiográficos, o número de radiografias interpretadas não pode ser inferior que oito para cada setor de produto relevante contido no setor industrial.

NOTA - Como guía sobre probetas ver [3] en la Bibliografía / NOTA - Para instruções sobre o corpo-de-prova, consulte [3] na Bibliografía.

rs radiografías / rs radiografias  
cd conjunto de datos / ds conjunto de dados



**ANEXO D (informativo)**

**Ponderación en los exámenes prácticos de Nivel 1 y 2 /  
Peso dos exames práticos de Nível 1 e Nível 2**

<b>Guía sobre el porcentaje de ponderación / Instruções sobre percentual de ponderação</b>		
<b>Tema</b>	<b>Nivel 1 / Nível 1 %</b>	<b>Nivel 2 / Nível 2 %</b>
<b>Parte 1 : Conocimiento de los equipos de END / Parte 1: Conhecimento do aparelho de END</b>		
a) Control del sistema y verificaciones funcionales / <i>Controle de sistema e verificações funcionais</i>	10	5
b) Verificación del posicionamiento de los controles / <i>Verificação das configurações</i>	10	5
Total	20	10
<b>Parte 2 : Aplicación del método de END / Parte 2: Aplicação do método de END</b>		
a) Preparación de la probeta (p.ej. condición superficial), incluyendo examen visual / <i>Preparação do corpo-de-provas (ex.: condições da superfície), incluindo exame visual</i>	5	2
b) Para nivel 2, selección de la técnica de END y determinación de las condiciones de operación / <i>Para Nível 2, escolha da técnica de END e determinação das condições operacionais</i>	N/A	7
c) Posicionamiento de los controles de los equipos / <i>Configurar o aparelho de END</i>	15	5
d) Realización del ensayo / <i>Realização do ensaio</i>	10	5
e) Procedimientos post-ensayo (p.ej. desmagnetización, limpieza, conservación) / <i>Procedimentos pós-ensaio (desmagnetização, limpeza, preservação)</i>	5	1
Total	35	20
<b>Parte 3 : Detección de las discontinuidades e informe<sup>a</sup> / Parte 3: Detecção de descontinuidades e relatório<sup>a</sup></b>		
a) Detección de las discontinuidades mandatorias / <i>Detecção de descontinuidades obrigatórias para relatório</i>	20	15
b) Caracterización (tipo, posición, orientación, dimensiones aparentes, etc) / <i>Caracterização (tipo, posição, orientação, dimensões aparentes, etc.)</i>	15	15
c) Evaluación de nivel 2 a partir de un código, norma, especificación o criterio de un procedimiento / <i>Avaliação de Nível 2 com relação a critérios do código, norma, especificação ou procedimento</i>	N/A	15
d) Elaboración del informe de ensayo / <i>Produção do relatório do ensaio</i>	10	10
Total	45	55
<b>Parte 4 : Confección de la instrucción escrita de END (candidatos a nivel 2)<sup>b</sup> / Parte 4: Redação de instrução de END (candidatos de Nível 2)<sup>b</sup></b>		
a) Alcance, documentos de referencia, autorizaciones / <i>Prefácio (escopo, documentos de referência), status e autorização</i>		1
b) Personal / <i>Pessoal</i>		1
c) Equipos a utilizar, incluyendo controles / <i>Aparelho a ser usado, incluindo configurações</i>		3
d) Producto (descripción o dibujo, incluyendo el área de interés y el propósito del ensayo) / <i>Produto (descrição ou desenho, incluindo área de interesse e finalidade do ensaio)</i>		2
e) Condiciones de ensayo, incluyendo preparación para el ensayo / <i>Condições do ensaio, incluindo preparação para o ensaio</i>	-	2
f) Instrucciones detalladas para la utilización del ensayo / <i>Instruções detalhadas para a aplicação do ensaio</i>		3
g) Registro y clasificación de los resultados del ensayo / <i>Registro e classificação dos resultados do ensaio</i>		2
h) Informe de los resultados / <i>Relatório dos resultados</i>		1
Total <sup>c</sup>		15
<b>Calificación total para la probeta / Nota geral para corpo-de-prova prático</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>a</sup> Al candidato que falle en informar una discontinuidad que está especificada en el informe maestro de la probeta como "de informe obligatorio para los candidatos", cuando el ensayo se realice en las condiciones especificadas en el informe maestro, se le asignará un cero a la parte 3 del examen práctico relativo a la probeta ensayada. / *O candidato que não relatar corretamente a descontinuidade especificada no gabarito de corpo-de-prova como "relato obrigatório pelo candidato" quando o ensaio é realizado nas condições especificadas no gabarito, receberá nota zero para a parte 3 do exame prático referente ao corpo-de-prova testado.*

<sup>b</sup> Se requiere que el candidato a nivel 2 produzca una instrucción escrita END adecuada al personal de nivel 1 y para la probeta seleccionada por el examinador. Cuando el candidato a nivel 2 esté ensayando una probeta para la cual no se requiera una instrucción escrita de END, la calificación se calculará como un porcentaje en base al 85 % remanente. / *O candidato de Nível 2 é obrigado a redigir uma instrução de END, adequada ao pessoal de Nível 1, para o corpo de prova escolhido pelo examinador. Quando o candidato de Nível 2 estiver realizando um ensaio em um corpo de prova para o qual*



não é exigida nenhuma instrução de END, a nota é calculada como um percentual dos 85 pontos restantes.

<sup>c</sup> Para aprobar el candidato debería alcanzar al menos el 70% en la parte de instrucción escrita de END, por ejemplo una puntuación de 10,5 sobre los 15,0 posibles. / Para ser aprovado, o candidato deve obter, no mínimo, 70% de acerto na parte de redação da instrução do END, ou seja, 10,5 de acertos dos 15,0 de acertos possíveis.

**ANEXO E (informativo)**

**Ponderación del procedimiento de examen de Nivel 3 /  
Pesos do exame de Nível 3 para procedimento de END**

Guía sobre el porcentaje de Ponderación / Instruções sobre percentual de ponderação	
Tema	% máximo
<b>Parte 1 : General / Parte 1: Geral</b>	
a) Alcance (campo de aplicación, producto) / Escopo (campo de aplicação, produto)	2
b) Control de la documentación / Controle de documentos	2
c) Normativa de referencia e información complementaria / Referências normativas e informações complementares	4
Subtotal	8
<b>Parte 2: Personal de END / Parte 2: Profissional de END</b>	2
<b>Parte 3 : Materiales requeridos para la realización del ensayo / Parte 3: Material exigido para a condução do teste</b>	
a) Equipo principal de END (incluyendo la definición del nivel de calibración y verificaciones previas al uso) / Principal equipamento de END (incluindo definição de status de calibração e pré-teste para verificação de capacidade de serviço)	10
b) Equipo auxiliar (bloques de referencia y calibración, consumibles, equipos de medición, ayudas a la visión, etc) / Equipamentos auxiliares (blocos de referência e calibração, consumíveis, equipamento de medição, auxílios visuais, etc.)	10
Subtotal	20
<b>Parte 4 : Pieza a ensayar / Parte 4: Peça do ensaio</b>	
a) Condiciones físicas y preparación de la superficie (temperatura, accesibilidad, remoción de capas de protección, rugosidad, etc) / Condições físicas e preparação da superfície (temperatura, acesso, remoção de camadas protetoras, aspereza, etc.)	1
b) Descripción de las áreas y volúmenes, incluyendo datos de referencia / Descrição da área ou volume a ser ensaiado, incluindo dados de referência	1
c) Discontinuidades buscadas / Descontinuidades procuradas	3
Subtotal	5
<b>Parte 5 : Realización del ensayo / Parte 5: Teste de desempenho</b>	
a) Métodos y técnicas de END a ser utilizadas / Métodos de END e técnicas a serem usadas	10
b) Posicionamiento de los controles de los equipos / Configuração do aparelho	10
c) Realización del ensayo (incluyendo la referencia a las instrucciones de END) / Condução do teste (incluindo referência às instruções de END)	10
d) Caracterización de las discontinuidades / Caracterização das discontinuidades	10
Subtotal	40
<b>Parte 6 : Criterios de aceptación / Parte 6: Critérios de aceitação</b>	7
<b>Parte 7 : Procedimientos posteriores al ensayo / Parte 7: Procedimentos pós-teste</b>	
a) Disposición de los productos no conformes (etiquetado, separación) / Apresentação de produto não-conforme (rotulagem, segregação)	2
b) Restauración de las capas de protección (donde se requiera) / Restauração de camadas protetoras (quando necessário)	1
Subtotal	3
<b>Parte 8 : Elaboración del informe del ensayo / Parte 8: Produção do relatório do ensaio</b>	5
<b>Parte 9 : Presentación general / Parte 9: Apresentação geral</b>	10
<b>Total</b>	<b>100</b>



**ANEXO F (normativo)**

**Sistema estructurado de créditos para la recertificación de nivel 3 /  
Sistema de crédito estruturado para re-certificação de Nível 3**

En este sistema el candidato a nivel 3 gana créditos por la participación, durante los cinco años previos a la recertificación, en las diversas actividades de END que se indican abajo. Se colocan límites al número máximo de puntos que se puede ganar en una actividad, en cada año y en los cinco años, de modo de asegurar un amplio abanico de actividades.

Neste sistema, o candidato de Nível 3 ganha crédito pela participação, durante os cinco anos anteriores à recertificação, nas diversas atividades de END listadas abaixo. Existem limites para a pontuação máxima que pode ser obtida em uma atividade, em cada ano e durante os cinco anos, de modo a assegurar uma abrangência maior de atividades.

Item	Actividad / Atividade	Puntos acordados por cada ítem (o función) / Pontos de acordo com cada ítem (ou função)	Puntos máximos por año y por ítem / Máximo de pontos por ano por ítem	Puntos mínimos por un periodo de 5 años por ítem / Mínimo de pontos no período de 5 anos por ítem	Puntos máximos por periodo de 5 años por ítem / Máximo de pontos no período de 5 anos por ítem
1	Membresía de una sociedad de END, concurrencia a seminarios, simposios, conferencias y/o cursos de END y ciencias y tecnologías afines. / <i>Membro de uma sociedade de END, participação em seminários, simpósios, conferências ou cursos relativos a END e ciências e tecnologias afins.</i>	1	3	-	10
2.1	Participación en y contribución a las reuniones de los grupos de trabajo o comités de END afines. / <i>Participação e contribuição em reuniões de grupos de trabalho ou comitês relativos à END.</i>	1	8	-	20
2.2	Organización de reuniones de los grupos de trabajo o comités de END afines. / <i>Coordenação de reuniões de grupos de trabalho ou comitês relativos à END.</i>	1	8	-	20
3	Investigaciones relacionadas con END o contribuciones a publicaciones técnicas/científicas de END. / <i>Pesquisa relacionada à END ou contribuições técnicas ou científicas para publicações.</i>	3	6	-	30
4	Conducción de entrenamiento en END (por 2 horas) y/o exámenes en END (por examen). / <i>Condução de treinamento em END (por 2 horas) ou exames de END (por exame).</i>	1	10	-	30
5	Responsabilidades en una instalación de END, centro de entrenamiento de END o instalaciones de examen en END (por cada año completo). / <i>Responsabilidade de uma instalação de END, centro de treinamento em END ou centro de exame de qualificação de END (para cada ano completo).</i>	10	10	-	50
6	Desarrollo profesional con un examen de componentes. / <i>Desenvolvimento profissional com um componente de exame.</i>	10	20	20 <sup>a</sup>	30

Para ser elegible para la recertificación se deberá acreditar un mínimo de 70 puntos durante los cinco años de validez del certificado, y se aceptará un máximo de 25 puntos por año. / *Para estar apto à recertificação, é necessário o mínimo de 70 pontos durante os cinco anos de validade do certificado, mas com um máximo de 25 pontos por ano.*

Además del formulario de recertificación el candidato deberá entregar evidencia como la que se especifica a continuación



de que satisfice los criterios de la tabla de este anexo. / Além da inscrição à recertificação, o candidato deve apresentar evidências de atendimento dos critérios da este anexo, como segue:

- Evidencia verificable de la membresía a una sociedad de END, o de la asistencia a eventos relevantes según la descripción del ítem 1. / Evidência verificável de membro de uma sociedade de END ou de participação em evento relevante como descrito no ítem 1.

- Agenda y lista de asistencias a las reuniones de los ítems 2.1 y 2.2. / Calendário e e lista de presença das reuniões referentes aos itens 2.1 e 2.2

- Una breve descripción de las investigaciones y desarrollos y/o una copia de las publicaciones técnicas o científicas del ítem 3. Si hay más de un autor, el autor principal decidirá los puntos de los otros autores. / Uma breve descrição da pesquisa e desenvolvimento e/ou uma cópia da publicação técnica ou científica a que se refere o ítem 3. Caso haja mais que um autor, o autor principal deve definir os pontos para os demais autores.

- Un resumen de los entrenamientos y/o exámenes realizados según ítem 4. / Um resumo do treinamento e/ou exame em referência no ítem 4.

- Para cada certificado, evidencia de la actividad laboral anual según ítem 5. / Para cada certificado, evidência da atividade de trabalho anual, em referência ao ítem 5.

- Para cada certificado, evidencia documentada de ensayos prácticos exitosos según ítem 6. El ensayo de componentes consistirá de un ensayo práctico correcto de una probeta relevante, en un centro examinador aprobado por el organismo de certificación. Se pueden reclamar diez puntos por cada probeta correctamente ensayada. / Para cada certificado, evidencia documental da aprovação no ensaio prático a que se refere o ítem 6. O componente do exame consiste na aprovação do ensaio prático de um corpo-de-prova relevante em um centro de exame aprovado pelo organismo de certificação. Podem ser concedidos dez pontos por corpo-de-prova ensaiado com sucesso.

<sup>a</sup> No aplicable cuando el poseedor de un certificado de Nivel 3 concurrentemente posee un certificado de Nivel 2 con el mismo alcance. / <sup>a</sup> Não aplicável quando o profissional certificado Nivel 3 possuir um certificado de Nivel 2 com o mesmo escopo.



### Bibliografía / Bibliografia

- (1) ANSI/ASNT CP-189:2001, American National Standard for Qualification and Certification of Non-destructive Testing Personnel, Appendix B, Training Outlines and Referentes. American Society for Non-destructive Testing Inc., P.O. Box 28518, Columbus, OH 43228-0518 USA, TEL.: (+1)614-274-6003. FAX.: (+1)614-274-6899
- (2) IAEA-TECDOC-628/REV.1:2002, Training Guidelines in Non-destructive Testing Techniques. INIS Clearinghouse, International Atomic Energy Agency, P. O. Box 100, Wagramer Strasse 5, A-1400 Vienna, Austria, Tel.: (+43) 1 2600 22880 ou 222866, Fax.: (+43) 1 2600 29882; e-mail: [chouse@iaea.org](mailto:chouse@iaea.org)
- (3) EFNDT/S/02, Specification for Practical Examination Specimens. European Certification Process (ECP) document, issue 1 rev.E 23, September 2001, European Federation for Non-Destructive Testing (EFNDT). Secretariat at BINDT, 1 Spencer Parade, NN1 5AA Northampton (United Kingdom), e-mail: [enquires@bindt.org](mailto:enquires@bindt.org); web:<http://www.bindt.org>



---

**ICS**

**Descriptor:** ensayos no destructivos

**Palavras chave:** ensaios não destrutivos

**Número de páginas:** 36

---