

## Materiales metálicos

# Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la fractura cuasiestática de las soldaduras (ISO 15653:2018)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 14 *Soldadura y técnicas conexas*, cuya secretaría desempeña CESOL.



## **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 15653**

UNE-EN ISO 15653

Materiales metálicos  
Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la fractura  
cuasiestática de las soldaduras  
(ISO 15653:2018)

*Metallic materials. Method of test for the determination of quasistatic fracture toughness of welds  
(ISO 15653:2018).*

*Matériaux métalliques. Méthode d'essai pour la détermination de la ténacité quasi statique à la  
rupture des soudures (ISO 15653:2018).*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 15653:2018, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 15653:2018.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 15653:2011.

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 15653

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

**Asociación Española de Normalización**

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org  
Depósito legal: M 31573:2018

© UNE 2018

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

# Índice

Prólogo europeo .....	6
Declaración.....	6
Prólogo .....	7
1 Objeto y campo de aplicación.....	8
2 Normas para consulta .....	8
3 Términos y definiciones.....	8
4 Símbolos y unidades.....	10
5 Principio .....	11
6 Elección del diseño de la probeta, orientación de la probeta y localización de la entalla.....	11
6.1 Clasificación del área objetivo para la entalla .....	11
6.2 Diseño de la probeta.....	12
6.3 Orientación de la probeta y del plano de la grieta .....	12
7 Metalografía antes del mecanizado .....	16
7.1 Evaluación microestructural de macrosecciones.....	16
7.2 Requisitos adicionales para el ensayo de la zona afectada térmicamente.....	17
8 Mecanizado.....	17
8.1 Tolerancias en las dimensiones de la probeta.....	17
8.2 Localización de la entalla para probetas con entalla en el espesor .....	18
8.3 Localización de la entalla para probetas con entalla en la superficie.....	19
8.4 Mecanizado de la entalla.....	19
9 Preparación de la probeta.....	24
9.1 Preagrietamiento por fatiga .....	24
9.2 Ranurado lateral.....	24
10 Aparatos de ensayo, requisitos y procedimiento de ensayo .....	24
11 Metalografía tras el ensayo.....	25
11.1 Generalidades.....	25
11.2 Probetas con entalla a través del espesor .....	25
11.2.1 Seccionado .....	25
11.2.2 Evaluación.....	25
11.3 Probetas con entalla en la superficie .....	25
11.3.1 Seccionado .....	25
11.3.2 Evaluación.....	26
11.4 Evaluación del pop-in.....	26
12 Análisis tras el ensayo .....	30
12.1 Elección de las propiedades de tracción.....	30
12.2 Determinación de la tenacidad a la fractura $K_{Ic}$ .....	31
12.2.1 $K_{Ic}$ .....	31
12.2.2 $\delta$ .....	31
12.2.3 $J$ .....	32
12.2.4 Probeta de doblado con entalla poco profunda .....	32

12.3	Requisitos de cualificación .....	32
12.3.1	Generalidades.....	32
12.3.2	Relación de la anchura de la soldadura al ligamento de la grieta .....	32
12.3.3	Rectitud del frente de grieta.....	33
12.3.4	Símbolos usados para identificar los valores de tenacidad a la fractura.....	35
12.3.5	Probetas con entalla a través del espesor .....	35
12.3.6	Probetas con entalla en la superficie .....	36
13	Informe del ensayo .....	36
Anexo A (Informativo)	Ejemplos de localizaciones de entallas.....	37
Anexo B (Informativo)	Ejemplos de metalografías antes y después de ensayo .....	39
Anexo C (informativo)	Modificación de tensiones residuales y técnica de preagrietado.....	41
Anexo D (Normativo)	Evaluación del pop-in.....	45
Anexo E (Informativo)	Ensayo de probetas de doblado con entalla poco profunda .....	52
Bibliografía .....		55

## 1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica los métodos para determinar la tenacidad a la fractura en términos de factor de intensidad de tensiones ( $K$ ) desplazamiento de los flancos de la grieta o CTOD ( $\delta$ ) y equivalente experimental de la integral  $J$  para soldaduras en materiales metálicos ( $J$ ).

Este documento complementa a la Norma ISO 12135, que cubre todos los aspectos del ensayo de la tenacidad a la fractura del metal base y que necesita usarse junto con este documento. Este documento describe métodos para determinar los valores puntuales de la tenacidad a la fractura. No se debería considerar como una manera de obtener una curva- $R$  válida (curva de resistencia al crecimiento de la grieta). Sin embargo, los métodos de preparación de probetas descritos en este documento se podrían emplear de forma válida para la determinación de curvas- $R$  para soldaduras. Los métodos usan probetas con grietas previamente generadas por fatiga en los que se ha hecho una entalla, tras el soldeo, en un área objetivo concreta en la soldadura. Se describen los métodos para evaluar la idoneidad de la soldadura para la ubicación de la entalla en el área objetivo, la cual se puede situar bien en el metal de soldadura o bien en la zona afectada térmicamente (ZAT), y también, cuando sea apropiado, para evaluar la eficacia de las grietas por fatiga al muestrear estas áreas.

## 2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 12135:2016, *Metallic materials. Unified method of test for the determination of quasistatic fracture toughness.*