Base Load Power Hub (BLPH)

NON DESTRUCTIVE EXAMINATION PROCEDURES (NDE)

Document Number:
1724000344-NDT-PRO-00008

Document Class: 2

Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved
1	11/04/2025	Acceptance for Construction (AFC)	Ainhoa Lasa	Ainhoa Lasa	Urtzi Landa
0	05/04/2024	Issue for Review (IFR)	Ainhoa Lasa	Ainhoa Lasa	Urtzi Landa

GRI Flanges Iraeta

FIHI Forging Industry S.L.



This document undergoes an issuance cycle within EDMS Fusionlive". Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Information is marked as Confidential and belongs to GRI

Revision / Change Log

Rev.	Description
0	Issue for Review (IFR)
1	Acceptance for Construction (AFC)

This document undergoes an issuance cycle within EDMS Fusionlive". Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Information is marked as Confidential and belongs to GBJ

Table of contents

1. UT WELD procedure……..……4-15
2. UT BASE MATERIAL procedure……..……..15-23
3. VT procedure……24-32
4. MT procedure……33-39
5. Level III qualification's……40-42
6. UT & VT report template……43
7. MT & VT report template……44

This document undergoes an issuance cycle within EDMS Fusionlive". Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Information is marked as Confidential and belongs to GBJ

CONTROL DEL DOCUMENTO / DOCUMENT CONTROL

	Posición / Role	*Nombre / Name*	*Fecha / Date*	*Firma / Signature*
Creado por / Created by :	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	21.03.2025	
Revisado por / Reviewed by:	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	21.03.2025	
Aprobado por / Approved by:	NDT Nivel III	Enrique Ventura	21.03.2025	

CONTROL DE REVISIÓN / REVISION CONTROL

Revisión / Revision	*Fecha / Date*	*Descripción / Description*
0	*05.04.2024*	*Documento inicial* / Initial document
1	*21.03.2025*	Corregir errores tipográficos / Correct typo errors

ÍNDICE

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES 2
2. ALCANCE / SCOPE 2
3. REFERENCIAS / REFERENCES 2
4. DESCRIPCION / DESCRIPTION 3
5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT 10
6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT 11
7. ANEXOS / ANNEXES 12
8. REGISTROS / RECORDS 12

Information is marked as General and belongs to GRI

OBJETIVOS / OBJECTIVES

El objeto de esta instrucción es la de definir la operatividad para realizar la inspección por Ultrasonidos (UT) de soldaduras con penetración a tope para bridas eólicas
These instructions are designed to define the operating procedure for carrying out the ultrasonic (UT) inspection of full-penetration welded joints of wind generator flanges.

1. ALCANCE / SCOPE

Esta instrucción es aplicable a:
These Instructions are applicable to:

- Cualquiera de los planes de Fabricación y control establecidos en FIHI Forging Industry para la fabricación de bridas eólicas (Brida plana, brida con cuello, top flange y bridas con cuello en medio)
  All Manufacturing and Control Plans in force at FIHI Forging Industry for manufacturing wind generator flanges (Flat flanges, collared flanges and Central-collared flanges)
- Uniones con biseles en V de 25º-30º aprox. (semi ángulo de 12,5º-15º)
  Welded joints with V-shaped edges of approx. 25º-30ºapprox. (semi angle = 12.5º-15º)
- Bridas de acero al carbono calidad S355, S420 o S460 según EN 10025-2 o EN 10025-3
  S355, S420 or S460 quality carbon steel flanges as per EN 10025-2 or EN 10025-3.
- Bridas de espesor total comprendido entre 15 y 460mm
  Flanges with a total thickness of between 15 and 460 mm
- La inspección de Ultrasonidos (UT) de soldaduras se realizara antes del tratamiento térmico
  The inspection of welding joints will be done before heat treatment

2. REFERENCIAS / REFERENCES

Esta instrucción está basada en los siguientes documentos y normas
These Instructions are based on the following standards and documents:

3.1 STANDARDS		
Standard	**Rev.**	**Title**
ISO 16810	2024	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 16811	2025	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 16823	2025	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 16826	2025	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 16827	2014	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 16828	2014	Non-Destructive Tests. Ultrasound examination
ISO 11666	2018	Non-Destructive Testing of welds. Ultrasonic examination of welded joints. Acceptance levels
ISO 17640	2019	Non-Destructive Testing of welds. Ultrasonic examination of welded joints.
ISO 17635	2017	Non-Destructive Testing of welds. General rules for metallic materials
ISO 9712	2023	Qualification and certification of personnel carrying out non-destructive tests. General principles
ISO 22232-1/2/3	2022	Non-Destructive Tests. Characterisation and verification of the ultrasound examination equipment
UNE EN ISO 5817	2023	Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded)
ISO 17635	2017	Non-Destructive Testing of welds. General rules for metallic materials
ISO 5577	2017	Non-Destructive Tests. Terminology. Part 4: Terms used in Ultrasonic testing
ISO 7963	2023	Welds in steel. Calibration block Nº 2 for ultrasonic examination of welds (ISO 7963: 1985)
EN 10308	2002	Non-Destructive Testing of steel bars.
3.2 RELEVANT DOCUMENTS FROM CLIENTS AND FORJAS DE IRAETA		
Document	**Rev.**	**Title**
IN_FIR_IP_01_14	2	Instructions for the characterisation of the ultrasonic examination equipment

Information is marked as General and belongs to GRI

3. DESCRIPCION / DESCRIPTION

3.1 PERSONAL / PERSONNEL

El personal que realice la inspección de UT deberá de estar cualificado según la ISO 9712, como nivel II o III. El personal necesita estar familiarizado con las curvas AVG usar y en las auditorias periódicas se procederá a auditar este apartado

Personnel carrying out UT examinations must be qualified as per ISO 9712, level II or level III. Personnel needs to be very familiar with the use of AVG curves and in the periodical audits will be also audited in this matter.

3.2 PREPARACION DEL EQUIPO PARA LA INSPECCION / PREPARATION OF THE EQUIPMENT FOR THE EXAMINATION

3.2.1 CALIBRACION / CALIBRATION

Todos los equipos deberán de ser calibrados como lo especifica ISO 22232-1como mínimo con intervalos de 1 año

All equipment used must be calibrated as per the requirements laid down in ISO 22232-1 at minimum intervals of 1 Year.

El equipo será calibrado en un laboratorio designado por el fabricante del equipo y de acuerdo a procedimiento(s) establecidos por el laboratorio que cumpla(n) la norma ISO 22232-1. Como resultado de la calibración, el laboratorio deberá emitir un certificado de calibración en el que se declare la Conformidad o No conformidad del equipo tanto antes como después de la calibración.

The equipment will be calibrated in a laboratory designed by the manufacturer of the equipment and in accordance with the procedure(s) established by the laboratory that satisfy (ies) ISO 22232-1. At the end of the calibration, the laboratory must issue a calibration certificate stating the Conformity or Non-Conformity of the equipment both before and after calibration.

3.2.2 NIVEL DE REFERENCIA, REALIZACION DE LA CURVA DAC Y AJUSTE DE LA GANANCIA DEL EQUIPO PARA LA INSPECCION / REFERENCE LEVELS, CARRYING OUT THE DAC CURVE AND ADJUSTING THE GAIN OF THE EQUIPMENT USED FOR THE EXAMINATION

- **PALPADORES RECTOS / STRAIGHT PROBES**

  Para los niveles de referencia que establecerán el nivel de aceptación, curvas AVG serán utilizadas

  For the reference levels used for establishing the acceptance levels, AVG curves are used.

- **CURVAS AVG / AVG Curves**

  EL valor de la KSR se obtiene directamente de las curvas AVG

  KSR value is obtained directly through the AVG curves.

  El equipo es calibrado con la pieza que va ha ser inspeccionada, usando 2 ecos de fondo consecutivos

  The equipment is calibrated with the piece that is going to be inspected, using the subsequent 2 back echoes.

  El primer eco se pondrá a 80% de altura de pantalla (AVG es realizado) (AVG mode on y AVG ref.on)

  The first echo is set at 80% of the screen high (AVG curve is done)(AVG mode on AVG ref. on).

  Para la inspección 2 ecos de fondo son necesarios que estén en la pantalla

  For the inspection 2 back echoes needs to be stated on the screen.

  Una vez realizado la curva AVG el nivel de referencia es 0

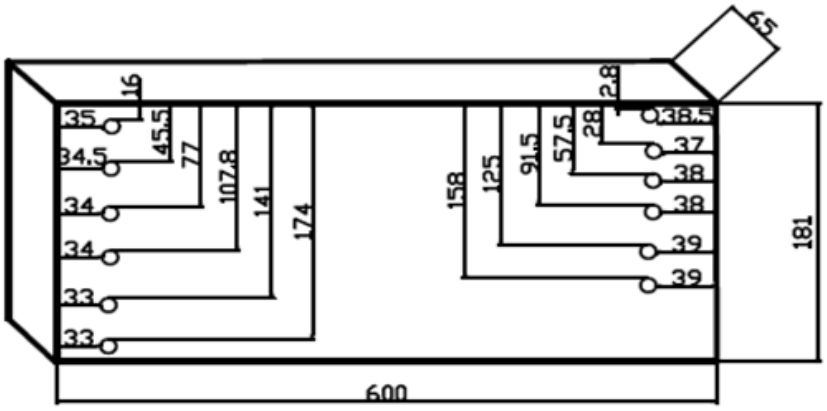
  Once the AVG curve is done the reference level is 0.

Information is marked as General and belongs to GRI

Cualquier indicación antes del eco de fondo será evaluada
Any indication before the first back echo will be evaluated.

- **PALPADORES ANGULARES / ANGLE PROBES**

Curvas DAC son utilizadas para establecer los niveles de referencia y con ellos los criterios de aceptación y rechazo.
DAC (Distance Amplitude Curve) curves are used to establish the reference levels used to set the criteria for acceptance and rejection.
La ganancia se ajusta tal como se detalla en el Método 1 según EN 11666, con taladros pasantes de diámetro 3mm. Los detalles de cómo se aplica este método en Forjas Iraeta Heavy Industry descritos abajo. Con la intención de realizar la curva DAC, se utilizara el bloque de referencia identificado con el siguiente marcaje FI-UT-B1. Decir que el bloque de referencia esta realizado de acero al carbono (el material del bloque de calibración deberá ser la misma que las utilizadas en bridas), es de 185mm de espesor y tiene varios taladros pasantes de ∅3mm a diferentes profundidades, tal como se describe en la figura de abajo:
The gain is adjusted as per Method 1 of EN 11666, meaning with a **3 mm diameter through-hole**. Details of how this method is applied at Forjas Iraeta Heavy Industry are shown below.
In order to obtain the DAC curve, there is a REFERENCE BLOCK identified with the marks FI-UT-B1. Said reference block is made from quality steel (this being the same quality as the steel used for the flanges), is 185 mm thick and has several ∅3mm through-holes at different depths, as shown in the diagram below:



El bloque de referencia cumple con los ajustes requeridos por la norma EN ISO11666
This reference block complies with the adjustment requirements laid down in EN ISO11666.
La ganancia del equipo de UT deberá de ser suficiente para detectar reflectores de diferentes partes. Los siguientes pasos deberán de realizarse para realizar la curva DAC y ajustar la ganancia.
The gain of the UT equipment must be sufficient to detect the reflectors of the reference part. The following steps should be followed to draw the DAC curve and adjust the gain:

1) Ajustar la escala de base tiempo para la longitud máxima del eco
Adjust the time base scale to the length of the maximum ultrasonic echo.

2) Ajustar la ganancia detectando los taladros pasantes, empezando aquellos que están cerca de la superficie de inspección y siguiendo los demás. El primer eco se pondrá a 80% de altura de pantalla y el ajustar manteniendo la ganancia
Adjust the gain by detecting the through-holes, starting with those close to the examination surface and following with the others. Set the first echo at 80% of the height of the screen and adjust the rest maintaining the gain.

Information is marked as General and belongs to GRI

3) Marcar la posición del pico de cada eco en la pantalla, maximizando la altura de pantalla con una ganancia constante
Mark the position of the peak of each echo on the screen, maximising the echo height at constant gain

4) Realizar la curva DAC con los puntos obtenidos
Obtain the DAC distance-amplitude curve with the points obtained.

5) Para la examinación, añadir la ganancia encontrada con la curva DAC, 14dB para el extra escaneo + 2dB para la perdida de transferencia (no es necesario debido a que la perdida de transferencia es <2dB)
For the Examination, add the gain found with the DAC curve, 14dB extra-scanning + 2dB to correct transfer losses (FIHI´s case no needed because transfer correction <2dB)

Nota: Utilizando el bloque de referencia mencionado, Se ha comprobado repetidamente en Forjas Iraeta Heavy Industry que cuando se inspecciona el material S355, S420 o S460 (tanto normalizado como no normalizado) la pérdida de transferencia con 2dB esta cubierto.
Note: Using the above-mentioned Reference Block, it has been found repeatedly at Forjas Iraeta Heavy Industry that when S355, S420 or S460 material is inspected (both Normalized and Non-normalized) a correction of 2dB covers transfer losses in all cases.

3.2.3 VERIFICATION COMPLETA DEL EQUIPO (APARATO Y PALPADOR) / VERIFICATION OF THE FULL EQUIPMENT (APPARATUS + PROBES)

En cumplimiento con los requerimientos con la norma ISO 22232-1/2/3, todos los días que el equipo se utilizara y como mínimo cada cambio de relevo, el equipo se verificara tal como está detallado en la instrucción IN_FIR_IP_01_14 “Instruction for characterisation of the ultrasound examination equipment”. Los resultados de la inspección serán registrados en F_FIR_IP_01_14_01 “Registro para la verificación del equipo de inspección”.
In compliance with the requirements of ISO 22232-1/2/3, every day that equipment is to be used and at least at each change of shift, said equipment shall be verified as per the guidelines laid down in Instruction IN_FIR_IP_01_14**”Instruction for the characterisation of the ultrasound examination equipment”.** The results of this verification will be recorded in the **F_FIR_IP_01_14_01 “Record of the verification of the ultrasound examination equipment”**

3.3 REALIZACION DE LA INSPECCION / CARRYING OUT THE EXAMINATION

3.3.1 PREPARACION DE LA DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA INSPECCION / PREPARING THE DOCUMENTATION REQUIRED FOR THE EXAMINATION

Usando el número de orden de fabricación (pintado en el interior de la brida a inspeccionar), el inspector imprimirá el orden trabajo desde el sistema SAP.
Using the number of the Manufacturing Order (painted inside the flange to be examined), the Inspector prints the Job Order for said Manufacturing Order of the SAP system.

Nota: El orden trabajo incluye el plano de la brida indicando las dimensiones de la mismas, que son utilizadas por el inspector para llevar a cabo la inspección.
Note: The Job Order includes a diagram of the flange defining its geometrical measurements, which are used by the Inspector to carry out the Examination.

Information is marked as General and belongs to GRI

3.3.2 PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE LA BRIDA PARA LA INSPECCION / PREPARING THE SURFACE OF THE FLANGE TO BE EXAMINED

Inspección de la brida en bruto / Examining flange blanks

La superficie a inspeccionar deberá de estar exenta de pintura, proyecciones, escoria o cualquier producto o irregularidad con la finalidad de que garantice un buen acoplamiento durante la inspección.

The surfaces to be scanned to carry out the Examination must be ground and free of paint, protrusions, rust or any product or irregularity in order to guarantee good acoustic coupling during the examination.

3.3.3 INSPECCION / EXAMINATION

Primero se llevara a cabo una inspección con palpadores rectos. La inspección y el nivel de la técnica se basaran según la EN 10308, tal como lo describe como sigue:

A first inspection with straight probes will be carried out. The inspection and level techniques will be based on the standard EN 10308, as described as follows:

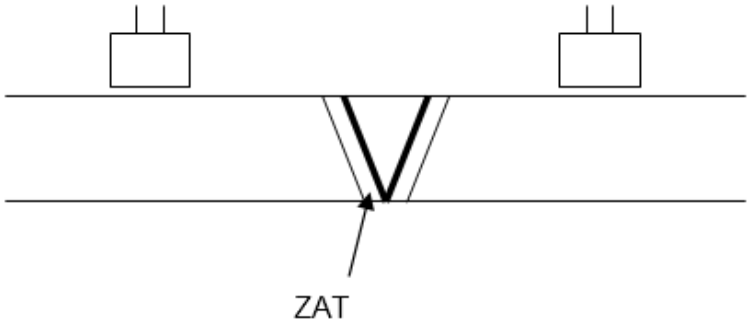
Antes de que el área sea inspeccionado con palpadores angulares, será inspeccionado con palpadores rectos, para la detección de cualquier indicación que pueda perjudicar una correcta inspección de los palpadores angulares

First of all the area where the angle probes will be used , will be inspected by the straight probes, for the detection of any indication that could disturb the proper angle probes inspection

Dos veces el espesor de la pieza será cubierta con estos palpadores rectos (ver figura 3)

Twice the “t” thickness of the piece will be covered by this straight probes inspection. (See figure 3)

FIGURA 3

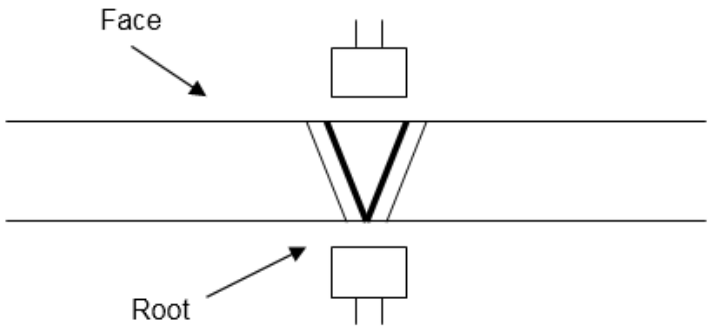


Si el resultado de la inspección del palpador recto es aceptable, la inspección con el palpador recto se realizara desde la raíz y cara. (Figura 4)

If the inspection performed by straight probes is acceptable, the straight probes inspection will be conducted through the root and face inspections. (Figure 4)

Information is marked as General and belongs to GRI

FIGURA 4



Una vez que se considera aceptable con palpadores rectos, se realizara la inspección con palpadores angulares
Once the straight probes inspection is considered acceptable, the angle probes inspection is conducted.

El campo del equipo es ajustado por lo que deberá de cubrir dos veces el espesor total "t" de la brida
The field of the equipment is adjusted so that it covers twice the total thickness "t" of the flange.

Nota: El espesor total "t" de la brida se entiende que será el espesor del cuerpo de la brida + el espesor del cuello.
Note: The total thickness "t" of the flange is understood to be the thickness of the flange body + the thickness of the collar.

La técnica de examinación y el nivel de examinación se realizará según la ISO 17640, nivel B, como se describe abajo.
The examination technique and the level of examination shall be carried out as per ISO 17640, Level B, as described below.

La inspección solo necesitara cubrir defectos longitudinales, excepto cuando se sospeche que haya indicaciones transversales.
The examination only needs to cover longitudinal defects, except when the presence of transverse defects is suspected.

La inspección deberá de cubrir la soldadura más la zona afectada térmicamente (ZAT), (Área de inspección = Soldadura + ZAT)
The examination shall cover the weld and the Thermally Affected Zone (HAZ), (Inspection area = Weld + HAZ)

Los dos lados de la cara deberán ser examinados tal como se observan en la figura 1 de esta instrucción (A, B, C, D, 5). La inspección deberá de llevarse a cabo desde ambos sitios de la cara utilizando palpadores de 70º y 45º.
Both sides and both faces shall be examined as shown in Figure 1 of these Instructions (A, B, C, D, 5). The examination shall be carried out on both sides and both faces using a 70º probe and a 45º probe.

Note 1:Teniendo en cuenta que el Angulo del bisel de la unión de la soldadura es de 25º-30º (semi Angulo 12,5º-15º), el ángulo creado mediante el palpador angular y perpendicular de la cara del bisel de la soldadura es solo de 8,5º, esto asegura una buena detección de las indicaciones correspondientes a los defectos de fusión.
Note 1: Bearing in mind the fact that the angle of the bevel of the welded joint is 25º-30º (the semi-angle 12.5º-15º), using the 70º probe, the angle created by the ultrasonic beam and the perpendicular to the face of the weld bevel is only 8.5º, thus ensuring good detection of indications corresponding the fusion defects.

Information is marked as General and belongs to GRI

Nota 2: La inspección con el palpador de 45º permite la detección de aquellas indicaciones con orientación diferente a los detectadas con el palpador 70º.
Note 2: Examination with the 45º probe allows the detection of indications with defects of orientation different to those detected with the 70º probe.

La velocidad de escaneo no exceda los 150mm/seg.
The scanning speed shall not exceed 150mm/sec.

La inspección se llevara a cabo con un mínimo de solapamiento de 10%.
The Examination shall be carried out with a minimum scanning width overlap of 10%.

La longitud del paso a escanear es 0.75P + Wzat, con:
The length of the one to be scanned is 0.75P + Wzat, with:

P= 2t x tang (v), siendo t el espesor total de la brida y V siendo el Angulo del palpador
P = 2 t x tang (v), t being the total thickness of the flange and v being the angle of the probe
Wzat: es la anchura de la zona afectada térmicamente=10mm
Wzat: is the width of the thermally affected zone = 10mm.

Nota: Tomando en cuenta que la anchura de la zona afectada térmicamente de 10mm asegura la inspección en todos los casos
Note: Taking 10 mm as the width of the thermally affected zone ensures that it will be examined in all cases.

Figure 1

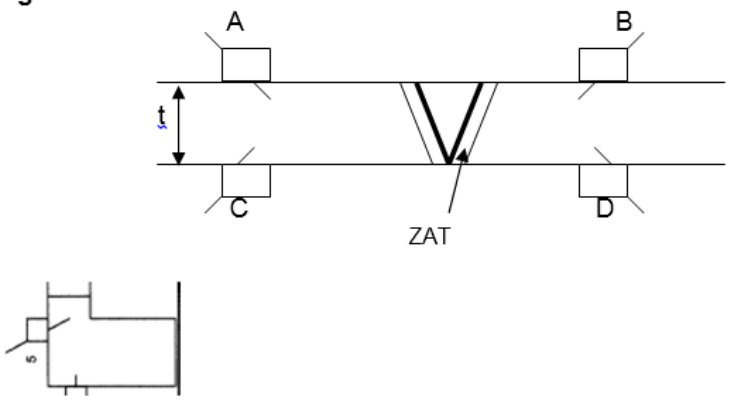
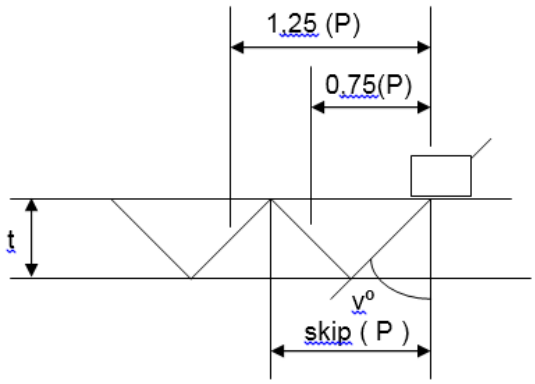


Figure 2



Information is marked as General and belongs to GRI

3.3.4 NIVEL DE REGISTRO / REGISTER LEVEL

- **PALPADOR RECTO / STRAIGHT PROBES**

  El nivel de registro depende en el nivel de aceptación del cliente: Si es el caso de UT3 el nivel de registro será entre KSR3 y KSR5. Si es UT4 el nivel de registro será entre KSR2 y KSR3.

  The registration level depends on the level of acceptance of the client: If it is class 3 the register level values will be between KSR3 and KSR5. it is class 4 the register values will be between KSR2 and KSR3

- **PALPADOR ANGULAR / ANGLE PROBES**

  Aplicando el método 1 (agujeros de 3mm de diámetro) todas las indicaciones que excedan en nivel de referencia -10dB (33% de la curva DAC) serán registradas.

  Applying the method 1 (3mm. diameter holes) all the indications that exceeds the reference level -10dB (33% of the DAC curve) will be registered.

3.3.5 CRITERIO DE ACEPTACION E INTERPRETACION DE LAS INDICACIONES / CRITERIA FOR ACCEPTANCE AND INTERPRETATION OF THE INDICATIONS

Las siguientes figuras deberán de utilizarse para interpretar las indicaciones (ver siguiente figura)

The following figures shall be used to interpret the indications (see next figure):

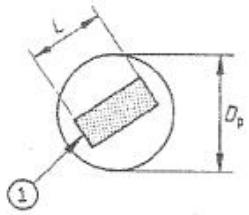


Fig. 3 – Discontinuidad puntual
($L \leq D_p$)

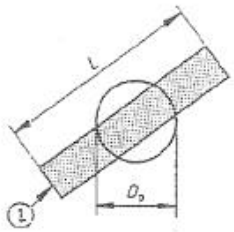


Fig. 4 – Discontinuidad extensa
($L > D_p$)

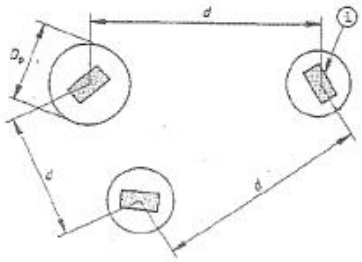


Fig. 5 – Discontinuidades puntuales aisladas
($L \leq D_p$ y $d > 40$ mm)

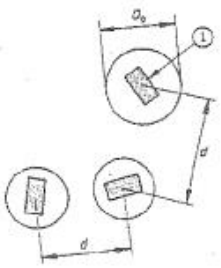


Fig. 6 – Discontinuidades puntuales agrupadas
($L \leq D_p$ y $d \leq 40$ mm)

ímbolos utilizados:

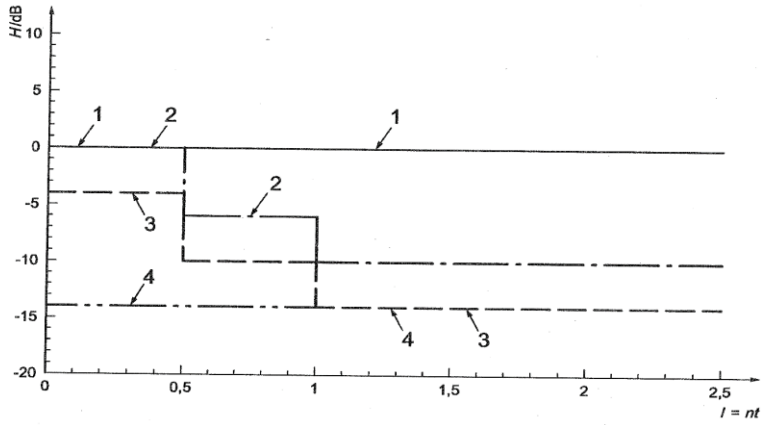
: contorno convencional de la discontinuidad a –6 dB;
: anchura del haz a la profundidad de la discontinuidad;
: distancia entre dos discontinuidades;
: longitud convencional de la discontinuidad a –6 dB.

PALPADORES ANGULARES / ANGLE PROBES

The acceptance criteria for the angle probes is as described in the standard ISO 11666-2 in the table below:

Information is marked as General and belongs to GRI

Longitud de la indicación, l (mm)	Máxima amplitud de eco permitida
l <= 0.5 t	Nivel de referencia + 0 dB
0.5 < l <= t	Nivel de referencia – 6 dB
l > t	Nivel de referencia – 10 dB



3.4 REGITRO DE LOS RESULTADOS DE LA INSPECCION Y MARCAJE EN LA BRIDA / RECORDING THE RESULTS OF THE EXAMINATION AND MARKING THE FLANGE

Una vez las dos caras de la brida hayan sido inspeccionadas, la brida será marcada como sigue:
Once both faces have been examined, the flange examined shall be marked as follows:

- Para las bridas en aro bruto, con dos puntos verdes por fuera, al lado de la soldadura, al lado de la cara inspeccionada ha sido aceptada.
  For flange blanks, with TWO GREEN SPOTS on the outside, beside the weld, next to the face examined is it has been ACCEPTED
- Con el color blanco, indicando desde la superficie examinada la longitud y la profundidad del defecto si la brida ha sido no aceptada. En caso de que la brida tenga una indicación no aceptable, se avisara al responsable de NDT. El responsable de NDT abrirá una NCR y bloqueara la brida tanto físicamente (llevando la brida al sitio de NCR correspondiente) como en el sistema (SAP)
  With WHITE paint, indicating from the face examined the length and depth of the defect if the flange has NOT BEEN ACCEPTED. If the flange has an indication that is not acceptable, the NDT manager will be notified. The NDT manager will open an NCR and block the flange physically (bringing the fange to the corresponding NCR site) and also in the system (by SAP).

4. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT

4.1 EQUIPO / EQUIPMENT

Una de estas unidades deberá de ser utilizado o algún equipo similar que cumpla con la ISO 22232-1/2/3:
One of the following units should be used or any similar equipment that complies with ISO 22232-1/2/3:

- KRAUTKRAMER USM 35
  KRAUTKRAMER USM 35
- OLIMPUS PARAMETRICS EPOCH-LT
  OLIMPUS PARAMETRICS EPOCH-LT

Information is marked as General and belongs to GRI

El equipo deberá de ser calibrado y verificado tal como se indica en IN_FIR_IP_01_14
The equipment must be Calibrated and Verified as stated in IN_FIR_IP_01_14

4.2 PALPADORES / PROBES

Los palpadores:
The probes:

- Deben de cumplir con los requerimientos de ISO 22232-2
  Must satisfy the requirements of ISO 22232-2
- Deberán de ser palpadores angulares y con una salida de 45º y 70º
  Must be angular beam and output angles of 45º and 70º
- Palpadores :
  - SEB2 y SEB4 – Palpadores bicristales
  - B2S y B4S – Palpadores monocristales

  Probes:

  SEB2 and SEB4 – Double crystal probes
  B2S and B4S – Mono Crystal probes
- Para Vestas, palpador angular será de 2Mhz
  For Vestas, the angel probes will be of 2 Mhz.

4.3 ACOPLANTE / COUPLANT

Adhesivo celulósico o aceite y agua serán utilizados como acoplante, siempre asegurando un correcto contacto entre el palpador y la superficie de la brida en cualquier posición de la inspección.
Cellulose adhesive or oil and water will be used as the couplant, always assuring a proper contact between probes and flanges surfaces at any position of the inspection.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT

En caso de derrame al suelo de algún producto químico como taladrina, aceites,... se recogerá dicho derrame con los absorbentes que se encuentran en los kits anti derrames colocados en los puntos limpios de la fábrica, junto a los demás contenedores.
In case of spillage to the ground as a chemical coolant, oils… this spill will be cleaned with absorbent found in the proof and kits placed in the factory with the other containers.
Los absorbentes utilizados, así como la ropa de trabajo, la seguridad, paños, etc. Una vez que ya este defectuosa, se depositaran en los contenedores rojos habilitados para tal efecto.
The used absorbent like work clothing, safety, cloths… Once that is already defective, shall be deposited in the red containers provided for this purpose.
Los aparatos eléctricos que se tengan que retirar, se entregaran al encargado.
Electrical appliances that have to be removed will be delivered to the manager.

Asimismo, se reciclaran:
Also will be recycled:

- Envases no contaminados (que no tengan restos de aceites, grasas, pintura,...): CONTENEDOR AMARILLO
  Uncontamined packaging: Yellow container
- Papel y cartón: CONTENEDOR AZUL
  Paper and cardboard: Blue container
- Basura común: CONTENEDOR GRIS
  Common trash: Grey container

Information is marked as General and belongs to GRI

Resto de residuos, sprays, pinturas, etc. Ubicar en contenedores destinados a cada tipo de residuo y en caso de duda avisar al encargado.
Other waste, sprays, paints, etc... Locate on containers for each type of waste and if in doubt alert the manager

6. ANEXOS / ANNEXES

7. REGISTROS / RECORDS

Information is marked as General and belongs to GRI

CONTROL DEL DOCUMENTO / DOCUMENT CONTROL

	Posición / Role	Nombre / Name	Fecha / Date	Firma / Signature
Creado por / Created by :	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	21.03.2025	
Revisado por / Reviewed by:	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	21.03.2025	
Aprobado por / Approved by:	NDT Nivel III	Enrique Ventura	21.03.2025	

CONTROL DE REVISIÓN / REVISION CONTROL

Revisión / Revision	Fecha / Date	Descripción / Description
0	*05.04.2024*	*Documento inicial* / Initial document
1	*21.03.2025*	Corregir errores tipográficos / Correct typo errors

ÍNDICE

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES 2
2. ALCANCE / SCOPE 2
3. REFERENCIAS / REFERENCES 2
4. DESCRIPCION / DESCRIPTION 2
5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT 6
6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT 7
7. ANEXOS / ANNEXES 8
8. REGISTROS / RECORDS 8

Information is marked as General and belongs to GRI

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES

El objeto de esta instrucción es la de definir el método operativo para realizar la inspección por ULTRASONIDOS (UT) del material base utilizado en la fabricación de bridas eólicas cuando el material de partida empleado sea exclusivamente llanta laminada para bridas

This instruction is designed to define the operating procedure for carrying out the ULTRASOUND (UT) inspection of the base material used for manufacturing wind generator flanges limited exclusively to the use of steel bars for this manufacturing process of flanges

2. ALCANCE / SCOPE

Esta instrucción es aplicable a:
These Instructions are applicable to:

- Cualquiera de los planes de Fabricación y control establecidos en FIHI Forging Industry para la fabricación de bridas eólicas (Brida plana, brida con cuello, top flange y bridas con cuello en medio)
  All Manufacturing and Control Plans in force at FIHI Forging Industry for manufacturing wind generator flanges (Flat flanges, collared flanges and Central-collared flanges)
- Bridas de acero al carbono calidad S355, S420 o S460 según EN 10025-2 o EN 10025-3
  S355, S420 or S460 quality carbon steel flanges as per EN 10025-2 or EN 10025-3.
- Bridas de espesor total comprendido entre 15 y 460mm
  Flanges with a total thickness of between 15 and 460 mm
- La inspección se realiza solo a bridas totalmente mecanizadas y sin taladrar
  The inspection is performed only to fully machined flanges, undrilled.

3. REFERENCIAS / REFERENCES

Esta instrucción cumple con los requisitos de las siguientes normas y documentos:
This Instruction comply with the requirements of the following standards and documents:

2.1 STANDARDS		
Standard	**Rev.**	**Title**
ISO 16810	2024	Ultrasound examination. General requirements
ISO 16811	2025	Ultrasound examination. Sensitivity and range setting
ISO 16823	2025	Ultrasound examination. Transmission technique
ISO 9712	2023	Qualification and certification of personnel carrying out non-destructive tests. General principles
ISO 22232-1/2/3	2022	Non-Destructive Tests. Characterisation and verification of the ultrasound examination equipment
EN 10308	2002	Non-Destructive Testing – Ultrasonic testing of steel bars

2.2 RELEVANT DOCUMENTS		
Document	**Rev.**	**Title**
IN_FIR_IP_01_14	2	Instructions for the characterisation of the ultrasonic examination equipment

4. DESCRIPCION / DESCRIPTION

4.1 PERSONAL / PERSONNEL

El personal que realice la inspección de UT deberá de estar cualificado según la ISO 9712, como nivel II o III. El personal necesita estar familiarizado con las curvas AVG usar y en las auditorias periódicas se procederá a auditar este apartado
Personnel carrying out UT examinations must be qualified as per ISO 9712, level II or level III. Personnel needs to be very familiar with the use of AVG curves and in the periodical audits will be also audited in this matter.

Information is marked as General and belongs to GRI

4.2 PREPARACION DEL EQUIPO PARA LA INSPECCION / PREPARATION OF THE EQUIPMENT FOR THE EXAMINATION

4.2.1 CALIBRACION / CALIBRATION

Todos los equipos deberán de ser calibrados como lo especifica ISO 22232-1como mínimo con intervalos de 1 año
All equipment used must be calibrated as per the requirements laid down in ISO 22232-1 at minimum intervals of 1 Year.

El equipo será calibrado en un laboratorio designado por el fabricante del equipo y de acuerdo a procedimiento(s) establecidos por el laboratorio que cumpla(n) la norma ISO 22232-1. Como resultado de la calibración, el laboratorio deberá emitir un certificado de calibración en el que se declare la Conformidad o No conformidad del equipo tanto antes como después de la calibración.
The equipment will be calibrated in a laboratory designed by the manufacturer of the equipment and in accordance with the procedure(s) established by the laboratory that satisfy (ies) ISO 22232-1. At the end of the calibration, the laboratory must issue a calibration certificate stating the Conformity or Non-Conformity of the equipment both before and after calibration.

4.2.2 NIVELES DE REFERENCIA Y AJUSTES DE GANANCIA PARA EL EQUIPO PARA LA INSPECCION / REFERENCE LEVELS AND ADJUSTMENT OF THE GAIN OF THE EQUIPMENT FOR THE EXAMINATION

Las curvas AVG se utilizaran para establecer los criterios de aceptación y rechazo (dependiendo del equipo utilizado)
AVG curves are used to set the reference levels used to establish the acceptance and rejection criteria. (depending of the used Equipment

Curvas AVG / AVG Curves
El valor de la KSR es obtenido directamente de las curvas AVG
KSR value is obtained directly through the AVG curves.

El equipo es calibrado con la pieza que va a ser inspeccionada, utilizando dos ecos de fondo consecutivos para palpador mono cristal y un eco de fondo para palpador bicristal
The equipment is calibrated with the piece that is going to be inspected, using the subsequent 2 back echoes for normal crystal probes and 1 back echo for twin crystal probes.

El primer eco es puesto al 80% de la altura de pantalla (la curva AVG es realizada) (AVG mode on y AVG ref. on)
Para la inspección es necesario que aparezcan en la pantalla dos ecos de fondo.
The first echo is set at 80% of the screen high (AVG curve is done) (AVG mode on AVG ref. on).
For the inspection 2 back echoes needs to be stated on the screen.
Una vez realizado la curva AVG el nivel de referencia es 0.
Once the AVG curve is done the reference level is 0.
Cualquier indicación delante del eco de fondo se procederá a evaluar. Esto requiere a una nueva re-calibración en el área de la indicación para que pueda ser evaluada.
Any indication before the first back echo will be evaluated. This requires a new re-calibration in the area of the indication before its evaluation.

4.2.3 VERIFICATION COMPLETA DEL EQUIPO (EQUIPO Y PALPADOR) / VERIFICATION OF THE FULL EQUIPMENT (EQUIPMENT + PROBES)

Information is marked as General and belongs to GRI

En cumplimiento con los requerimientos de ISO 22232-1/2/3, todos los días que el equipo sea utilizado y como mínimo cada cambio de relevo, el equipo será verificado como indican la líneas de la instrucción IN_FIR_IP_01_14 "Instrucción para la caracterización del equipo de ultrasonidos". Los resultados de esta verificación serán registradas en F_FIR_IP_01_14_01 "Formato de verificación del equipo de examen por ultrasonidos".
In compliance with the requirements of ISO 22232-1/2/3, every day that equipment is to be used and at least at each change of shift, said equipment shall be verified as per the guidelines laid down in Instruction IN_FIR_IP_01_14 "Instructions for the characterisation of the ultrasound examination equipment". The results of this verification will be recorded in the F_FIR_IP_01_14_01 "Record of the verification of the ultrasound examination equipment"

El palpador monocristal será verificado utilizando como bloque de referencia la V1 (K1) por encima de 25mm de espesor y en un rango de 100mm, comprobando que el primer eco está a 25mm y el cuarto a 100mm
The mono crystal probe is verified using reference block V1 (K1) over 25mm thickness and a range of 100mm, checking that first echo is at 25mm and the fourth at 100mm.

El palpador bi cristal será verificado utilizando los siguientes bloques V1 (K1) y V2 (K2), y el palpador establecerá 12,5mm en V2 y 25mm en la V1 para garantizar que los ecos de fondo están el distancia correcta.
The double crystal probe is verified using reference blocks V1 (K1) and V2 (K2), and the probe is placed at 12.5 mm in the V2 and at 25 mm in the V1 to guarantee that the background echoes are

4.3 REALIZACION DE LA INSPECCION / CARRYING OUT THE EXAMINATION

4.3.1 PREPARACION DE LA DOCUMENTACION REQUERIDA PARA LA INSPECCION / PREPARING THE DOCUMENTATION REQUIRED FOR THE EXAMINATION

A partir del número de la orden de fabricación (marcado con pintura en la parte interior de la brida a inspeccionar), el inspector imprimirá la Orden de Trabajo de dicha Orden de Fabricación del Sistema SAP
Using the number of the Manufacturing Order (painted inside the flange to be examined), the Inspector prints the Job Order for said Manufacturing Order of the SAP system.

Nota: La orden de trabajo, incluye el plano de la brida en el que están definidas sus medidas geométricas, que sirven de base al Inspector para realizar la inspección.
Note: The Job Order includes a drawing of the flange defining its geometrical measurements, which are used by the Inspector to carry out the Examination.

4.3.2 PREPARAR LA SUPERFICIE DE LA BRIDA A INSPECCIONAR / PREPARING THE SURFACE OF THE FLANGE TO BE EXAMINED

Las superficies a inspeccionar serán mecanizadas con una rugosidad máxima de Ra12.5 con la intención de garantizar un buen acoplamiento para la inspección.
The surfaces to be scanned to carry out the Examination must be machined to a maximum roughness of Ra 12.5 in order to guarantee good acoustic coupling during the examination.

4.3.3 INSPECCION / EXAMINATION

La primera inspección se realizara por la superficie de cuello una vez mecanizado. En esta inspección se inspeccionará solo el área del cuello.
The first inspection will be done from the neck surface after machined. In this inspection is going to inspect only the neck area.

La inspección deberá de cubrir el 100% de la superficie a lo largo de 360º de la brida con la intención de detectar discontinuidades internas y la inspección se realizara al menos desde 2 superficies que son perpendiculares entre sí. Las bridas se inspeccionaran tal como se detallan en las figuras en el punto 4.3.4 (Bridas tipo L, bridas tipo T y las top flange)

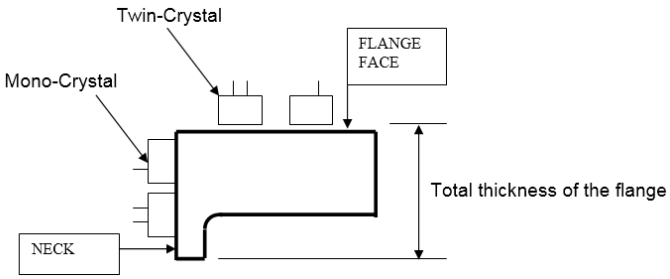
Information is marked as General and belongs to GRI

The examination must cover 100% of the surface throughout 360° of the ring to detect internal discontinuities and must be carried out on at least 2 surfaces that are perpendicular to each other. The flanges are inspected as detailed in the figures in section 4.3.4 (flange type L, flange type T and top flange)

Dependiendo del espesor de la pieza a inspeccionar, los palpadores a usar se indican en la tabla 1
Depending on the thickness of the part to be examined, the probes listed in Table 1 shall be used

THICKNESS OF THE FLANGE	PROBE TYPE TO BE USED
≤ 150 mm	Twin crystal
>150 mm	Twin crystal and mono crystal (normal probe)

- Hasta 150mm de espesor solo palpador bi cristal será utilizado
  Up to 150mm thickness only twin crystal probes will be used.
- Por encima de 150mm de espesor, se utilizaran los dos palpadores mono cristal como bi cristal.
  Over 150mm thickness both, twin crystal and mono crystal probes will be used.



La velocidad de escaneo no deberá de exceder los 150mm/sec
The scanning speed shall not exceed 150mm/sec
La inspección deberá realizarse con un solape en la inspección de un mínimo del 10% durante el barrido
The Examination shall be carried out with a minimum scanning width overlap of 10%

4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACION E INTERPRETACION DE LAS INDICACIONES / ACCEPTANCE CRITERIA AND INTERPRETATION OF THE INDICATIONS

Niveles de Registro
Se registrará toda indicación comprendidas entre 3 ≤ KSR ≥ 5
All indications between 3 ≤ KSR ≥ 5, will be registered

El Criterio de Aceptación
EN 10308 clase 3
EN 10308 class 3
EFBH (discontinuidad puntual aislada) deq mm ≤ 5
EFBH (isolated indication) deq mm ≤ 5
EFBH (discontinuidad puntual extendida o agrupada) deq mm ≤ 3
EFBH(agrupped discontinuity) deq mm ≤ 3

Information is marked as General and belongs to GRI

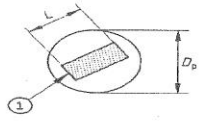


Fig. 3 – Discontinuidad puntual
($L \leq D_p$)

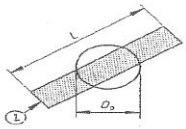


Fig. 4 – Discontinuidad extensa
($L > D_p$)

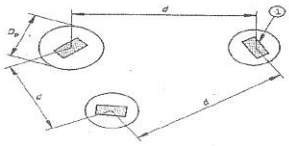


Fig. 5 – Discontinuidades puntuales aisladas
($L \leq D_p$ y $d > 40$ mm)

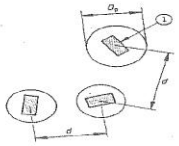


Fig. 6 – Discontinuidades puntuales agrupadas
($L \leq D_p$ y $d \leq 40$ mm)

ímbolos utilizados:

: contorno convencional de la discontinuidad a –6 dB;
: anchura del haz a la profundidad de la discontinuidad;
: distancia entre dos discontinuidades;
: longitud convencional de la discontinuidad a –6 dB.

4.4 REGITRO DE LOS RESULTADOS DE LA INSPECCION Y MARCAJE EN LA BRIDA / RECORDING THE RESULTS OF THE EXAMINATION AND MARKING THE FLANGE

Una vez examinado, la brida deberá de ser marcado como sigue:
Once examined, the flange shall be marked as follows:

- Para bridas mecanizadas, con punto verde (tanto por dentro como por fuera) al lado del marcaje, significa que el metal base a sido aceptado.
  For machined flanges, with ONE GREEN SPOT (either outside or inside) beside the marking area, means that the flange has been accepted

- Con el color blanco, indicando desde la superficie examinada la longitud y la profundidad del defecto si la brida ha sido no aceptada. En caso de que la brida tenga una indicación no aceptable, se avisara al responsable de NDT. El responsable de NDT abrirá una NCR y bloqueara la brida tanto físicamente (llevando la brida al sitio de NCR correspondiente) como en el sistema (SAP)
  With WHITE paint, indicating from the face examined the length and depth of the defect if the flange has NOT BEEN ACCEPTED. If the flange has an indication that is not acceptable, the NDT manager will be notified. The NDT manager will open an NCR and block the flange physically (bringing the fange to the corresponding NCR site) and also in the system (by SAP).

5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT

5.1 EQUIPO / EQUIPMENT

Uno de estos equipos deberá de ser utilizado o un equipo similar que cumpla con ISO 22232-1/2/3 y solamente equipos digitales que puedan realizar curvas AVG podrán ser utilizados:
One of the following units should be used, or any similar equipment that complies with ISO 22232-1/2/3 and only digital equipment that can produce AVG curves are allowed:

- KRAUTKRAMER USM 35
  KRAUTKRAMER USM 35
- OLYMPUS PARAMETRICS EPOCH 600i y 650i
  OLYMPUS PARAMETRICS EPOCH 600i or 650i
- Cualquier equipo similar que pueda cumplir con los detalles mencionados
  Any similar which fulfil the mentioned conditions.

El equipo deberá estar calibrado y verificado tal como se detalla en la instrucción IN_FIR_IP_01_14 Caracterización y verificación del equipo de examen por ultrasonidos
The equipment must be Calibrated and Verified as indicated in the instruction IN_FIR_IP_01_14 Caracterización y verificación del equipo de examen por ultrasonidos.

Information is marked as General and belongs to GRI

5.2 PALPADORES / PROBES

Los palpadores:
The probes:

- Deben cumplir con los requerimientos de ISO 22232-2
  Must satisfy the requirements of ISO 22232-2
- Los palpadores deberán de utilizarse con dimensiones correctas:
  Probes must be used with proper dimensions:
  Double Crystal probes: SEB2 and SEB4
  Mono Crystal probes: B2S and B4S
- Tendrán una frecuencia comprendida entre 2-4MHz
  They must have a frequency between 2-4 MHz
- Forjas Iraeta Heavy Industry para la inspección del material base utilizara el palpador de 4MHz con el óptimo enfoque para las ondas longitudinales y con la técnica de 6dB para caracterizar y dimensionar la indicación
  Forjas Iraeta Heavy Industry for the inspection of base material will use a 4MHz probe with the optimal focus length for longitudinal waves and 6 dB-drop technique for characterize and dimension the indication

5.3 ACOPLANTE / COUPLANT

Se utilizara cola de empapelar o aceite y agua como acoplante, siempre asegurando un correcto contacto entre los palpadores y las superficies de la brida en cualquier inspección
Cellulose adhesive or oil and water will be used as the couplant, always assuring a proper contact between probes and flange surfaces at any position of the inspection.

EQUIPO de SEGURIDAD / SAFETY EQUIPMENT

- Guantes
  Gloves
- Calzado de seguridad
  Safety footwear
- Protección auditiva
  Hearing protection
- Gafas de seguridad
  Safety glasses
- Mascarilla (si se va a realizar la inspección en los pabellones de soldadura (Pab. 4-6-7-8-9))
  Mask

6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT

En caso de derrame al suelo de algún producto químico como taladrina, aceites,... se recogerá dicho derrame con los absorbentes que se encuentran en los kits anti derrames colocados en los puntos limpios de la fábrica, junto a los demás contenedores.
In case of spillage to the ground as a chemical coolant, oils… this spill will be cleaned with absorbent found in the proof and kits placed in the factory with the other containers.
Los absorbentes utilizados, así como la ropa de trabajo, la seguridad, paños, etc. Una vez que ya este defectuosa, se depositaran en los contenedores rojos habilitados para tal efecto.
The used absorbent like work clothing, safety, cloths… Once that is already defective, shall be deposited in the red containers provided for this purpose.
Los aparatos eléctricos que se tengan que retirar, se entregaran al encargado.
Electrical appliances that have to be removed will be delivered to the manager.

Asimismo, se reciclarán:

Information is marked as General and belongs to GRI

Also will be recycled:

- Envases no contaminados (que no tengan restos de aceites, grasas, pintura,...): CONTENEDOR AMARILLO
  Uncontamined packaging: Yellow container
- Papel y cartón: CONTENEDOR AZUL
  Paper and cardboard: Blue container
- Basura común: CONTENEDOR GRIS
  Common trash: Grey container

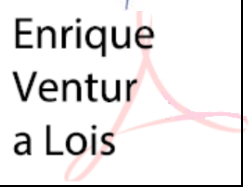
Resto de residuos, sprays, pinturas, etc. Ubicar en contenedores destinados a cada tipo de residuo y en caso de duda avisar al encargado.
Other waste, sprays, paints, etc... Locate on containers for each type of waste and if in doubt alert the manager

7. ANEXOS / ANNEXES

8. REGISTROS / RECORDS

Information is marked as General and belongs to GRI

CONTROL DEL DOCUMENTO / DOCUMENT CONTROL

	Posición / Role	*Nombre / Name*	*Fecha / Date*	*Firma / Signature*
Creado por / Created by :	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	24.03.2025	
Revisado por / Reviewed by:	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	24.03.2025	
Aprobado por / Approved by:	NDT Level III	Enrique Ventura	24.03.2025	

CONTROL DE REVISIÓN / REVISION CONTROL

Revisión / Revision	*Fecha / Date*	*Descripción / Description*
0	16.11.2018	Nueva codificación (código antiguo IN_PRD_05_01_46) / New codification (previous codification IN_PRD_05_01_46)
1	14.07.2020	Actualizacion del documento / Document update
2	26.04.2020	*Puntos 2 se ha añadida el material S420* / Point 2: Material S420 has been added
3	19.08.2022	*Punto 2 se ha añadido el material S460* / Point 2: Material S420 has been added
4	24.03.2025	Corregir errores tipográficos / Correct typo errors

ÍNDICE

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES 2
2. ALCANCE / SCOPE 2
3. REFERENCIAS / REFERENCES 2
4. DESCRIPCION / DESCRIPTION 2
5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT 8
6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT 8
7. ANEXOS / ANNEXES 9
8. REGISTROS / RECORDS 9

Information is marked as General and belongs to GRI

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES

El objeto de esta instrucción es definir el método operativo para realizar la inspección visual de las uniones soldadas (soldaduras y uniones soldadas)
The purpose of this instruction is to define the operating method to perform visual inspection of welding joints (welds and repaired Welds)

2. ALCANCE / SCOPE

Esta Instrucción es aplicable para cualquiera de los planes de fabricación y de control de Forjas de Iraeta Heavy Industry para la fabricación de bridas para torres eólicas y ATP rings
This instruction is applicable to any manufacturing plan and control of Forjas Iraeta Heavy Industry for manufacture flanges for wind turbine and ATP rings

- Bridas de acero al carbono calidad S355, S420 o S460 según EN 10025-2 ó EN 10025-3.
  Carbon steel flanges grade S355, S420 o S460 according to EN 10025-2 or 10025-3
- Bridas de espesor total comprendido entre 15 y 460 mm
  Flanges with total thickness between 15 and 460mm
- Bridas mecanizadas
  Machined flanges

3. REFERENCIAS / REFERENCES

Esta Instrucción cumple los requisitos establecidos en las siguientes normas y documentos:
This instruction fulfil with the requirements established in the following standards and documents:

2.1 NORMAS		
Norma	Rev.	Título
EN 9712	2023	Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos. Principios generales
UNE EN ISO 17637	2017	Ensayo no destructivo de uniones soldadas: Examen visual de uniones soldadas por fusión
UNE EN ISO 5817	2023	Uniones soldadas por fusión de aceros, níquel, titanio y otras aleaciones: Niveles de imperfección

2.2 DOCUMENTOS RELEVANTES		
Documento	Rev.	Título
		Especificaciones y planos del cliente

4. DESCRIPCION / DESCRIPTION

4.1 PERSONAL

El personal que realice la inspección de VT deberá estar cualificado según la Norma EN 9712, como nivel II; sin embargo, se acepta que un nivel I realice el examen si lo hace bajo la supervisión de un nivel II ó III y que estos niveles II ó III realicen la evaluación y el informe del examen.
Personnel performing VT inspection shall be qualified in accordance with EN 9712, as level II; however it is accepted that a level I performs the exam if he does under the supervision of level II or III and these level II or III made evaluation and the exam report

Information is marked as General and belongs to GRI

4.2 PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA LA INSPECCIÓN

4.2.1 CALIBRACIÓN / CALIBRATION

Todos los equipos que se detallan en el apartado numero 5 deberán estar calibrados y en óptimas condiciones para poder realizar una correcta inspección.
All equipment listed in paragraph number 5 must be calibrated and in a good condition to perform a proper inspection

4.3 REALIZACIÓN DE LA INSPECCIÓN

4.3.1 PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA INSPECCIÓN PREPARATION OF THE REQUIRED DOCUMENTATION FOR THE INSPECTION

A partir del número de la Orden de Fabricación (marcado con pintura en la parte interior de la brida a inspeccionar), con esto el inspector tiene toda la información que necesita para poder realizar el trabajo.
From the manufacturing order number (marked with paint on the inside of the flange to be inspected), the inspector will have all the necessary information to perform a correct inspection
En caso de duda, tendrá a mano el acceso a los planos del cliente y un contacto directo con el responsable de NDT
If any doubt, they have open access to customer drawings and direct contact with NDT responsible

4.3.2 CONTROL PREVIO A LA INSPECCION VISUAL / PREVIOUS CONTROL TO VISUAL INSPECTION

4.3.2.1 Temperatura y condiciones de iluminación / Temperature and light condition

- Temperatura de la pieza: 10ºC y 50ºC
  Piece temperature: 10ºC and 50ºC
- Iluminación en el ambiente (1 m sobre el suelo): 250 lux min
  Lighting in the enviroment (1 m from the ground): 250 lux min
- Iluminación mínima requerida en el área de inspección: 500 lux min
  Minimum ilumination required in the inspection area: 500 lux min

En caso de duda, el inspector comprobara con el termómetro y luxómetro que la temperatura y la iluminación cumplen con estos requisitos.
I case of doubt, the inspector will check the temperature and ilumination by the thermometer and luxometer.

4.3.2.2 Limpieza de la superficie a inspeccionar / Clean the inspection area

El inspector verificara que la superficie a inspeccionar está limpia y carece de resto de grasa, aceite, agua o cualquier otro elemento que pudiera dificultar la inspección. Si es necesario la superficie se limpia por disolvente y trapos.
The inspector will verify that the surface to be inspect is clean without no grease, oil water or anything else that might hinder the inspection. If necessary the surface is cleaned by solvent and rags

4.3.3 INSPECCIÓN/ INSPECTION

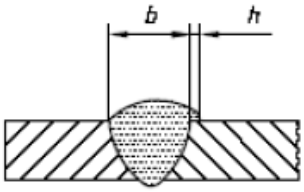
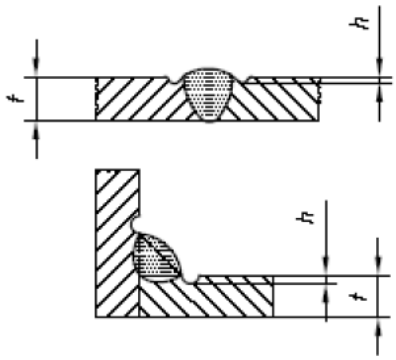
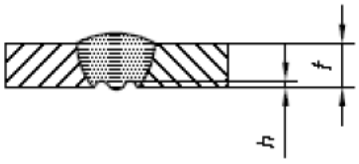
Una inspección visual directa se realiza a cada unión de soldadura por las 4 caras para la detección de cualquier indicación de la superficie. La inspección se lleva a cabo a una distancia de no más de 60cm y con un ángulo mayor que 30º respecto a la superficie de inspección
A direct visual inspection is performed to each weld joint from 4 sides just to detect any surface indication. The inspection is carried out at a distance not more than 60 cm and an angle greater than 30º to the Surface inspection

Information is marked as General and belongs to GRI

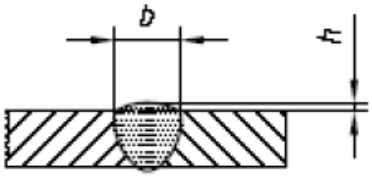
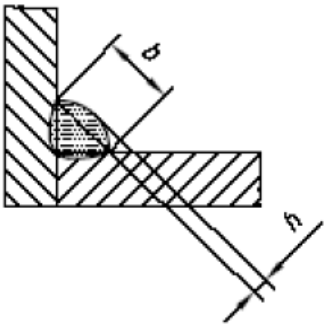
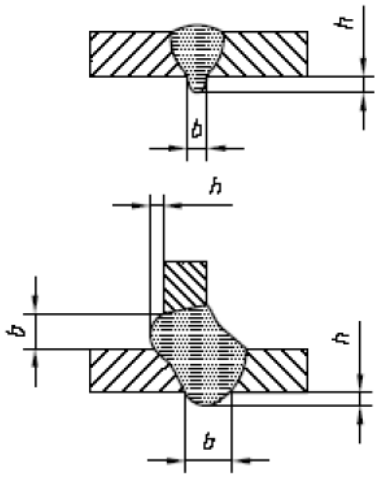
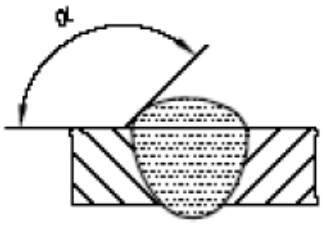
4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE CRITERIA

El nivel de aceptación será especificado por el cliente en los planos o en las especificaciones. Si no se da el caso, se aplicará el criterio de aceptación de acuerdo a la norma UNE EN ISO 5817 clase B

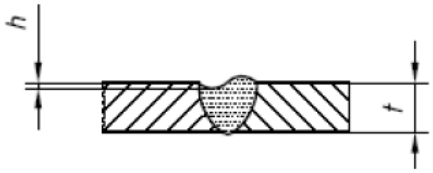
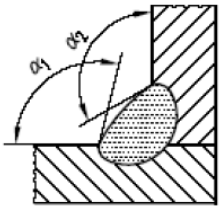
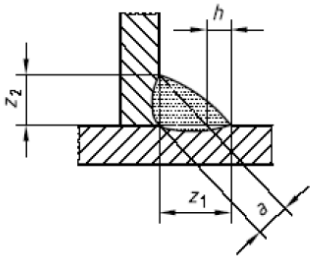
The criteria level will be specified by the customer in their design or specification. If not given this case, the level of acceptance criteria will be according to the standard UNE EN ISO 5817 class B

IMPERFECTION DESIGNATION	QUALITY LEVEL B
Surface pores	Not permitted
Cracks	Not permitted
Lacks of fusion	Not permitted
Incomplete penetration	Not permitted
Continue undercut	Not permitted
Overlap 	Not permitted
Intermittent undercut Smooth transition is required 	h ≤ 0,05 t, but max 0,5mm
Shrinkage groove Smooth transition is required 	Short imperfections* *h* ≤ 0,05 *t*, but max 0,5mm
Excess weld metal (Butt weld)	*h* ≤ 1mm+ 0,1 *b*, but max 5mm

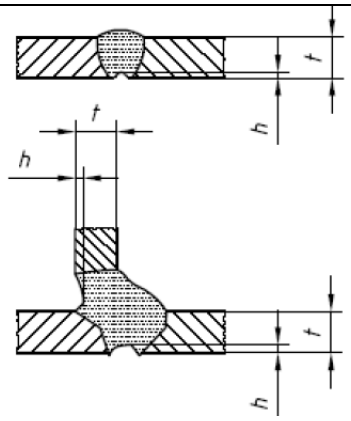
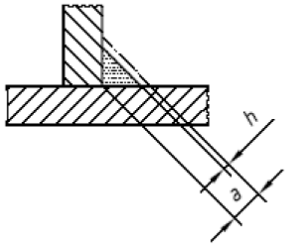
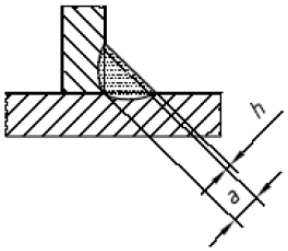
Information is marked as General and belongs to GRI

	
Excessive convexity (fillet weld) 	$h \leq 1mm + 0,1\ b$, but max 3mm
Excess penetration 	$h \leq 1\ mm + 0,2\ b$, but max 3mm
Incorrect weld toe (Butt weld) 	$\alpha \geq 150°$
Incomplete fillet groove Smooth transition required	Short imperfections* $h \leq 0,05\ t$, but max 0,5mm

Information is marked as General and belongs to GRI

	
Incorrect weld toe (Fillet welds)  $\alpha_1 \geqslant \alpha$ $\alpha_2 \geqslant \alpha$	$\alpha \geq 110°$
Excessive asymmetry of fillet weld (excessive unequal leg length) In cases where a symmetric fillet weld has not been prescribed 	$h \leq 1{,}5$ mm + 0,15 a
Root porosity Sprongy formation at the root of a weld due to bubbling of the weld metal at the moment of solidification	Not permitted
Poor restart	Not permitted
Stray arc	Not permitted
Spatter	Not permitted
Burn through	Not permitted
Shrinking cavity	Not permitted
Root concavity Smooth transition is required	Short imperfections* $h \leq 0{,}05\ t$, but max 0,5mm

Information is marked as General and belongs to GRI

	
Insufficient throat thickness Not applicable to processes with proof of greater depth of penetration 	Not permitted
Excessive throat thickness The actual throat thickness of the fillet weld is too large 	$h \leq 1\text{mm} + 0{,}15\ a$, but max 3mm

4.4 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN Y MARCADO DE LA BRIDA

- Los resultados de la inspección son registrados por el Inspector en el siguiente Informe de Inspección: F_PRD_05_01_21_01 “Informe de Inspección por visual”
  The results of the inspection will be recorded by the inspector in the following inspection report: F_PRD_05_01_21_01 “Magnetic testing inspections report”

Una vez la inspección se ha realizado, la brida inspeccionada será marcada como sigue:
Once the inspection is completed, the inspected flange shall be marked as follows:

- Para las bridas mecanizadas, con un PUNTO VERDE (bien en el exterior, bien en el interior) al lado del marcaje, junto a la cara inspeccionada si la brida se considera ACEPTADA
  For machined flanges with a green dot, (either externally or in the interior) next to the stamp, the flange will be accepted

Information is marked as General and belongs to GRI

- Con pintura BLANCA indicando, desde la cara inspeccionada, longitud y profundidad del defecto si la brida se considera NO ACEPTADA

With the white paint indicating, from the inspected face, lenght and depth of the defect if the flange is considered not acepted.

5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT

EQUIPOS / EQUIPMENT

NDT / NDT

Todos los equipos de NDT deberán de estar con la pegatina valida de calibración
All equipment used shall have a valid calibration sticker

- Termometro de contact
  Contact thermometer
- Luxometro
  Luxometer
- Lupa x2- x4 dioptrias
  Magnifying diopters x2-x4
- Linterna
  Flashlight
- Galgas de soldadura
  Welding gauges
- Regla (mm)
  Ruler (mm)
- Trapos
  Clothes
- Disolvente (ARDROX 9PR5)
  Solvent

El equipo y los accesorios utilizados durante la inspeccion deben de estar en perfectas condiciones.
The equipment and accesories to use for the inspection must be in perfect condition.

EQUIPO de SEGURIDAD / SAFETY EQUIPMENT

- Guantes
  Gloves
- Calzado de seguridad
  Safety footwear
- Protección auditiva
  Hearing protection
- Gafas de seguridad
  Safety glasses
- Mascarilla (si se va a realizar la inspección en los pabellones de soldadura (Pab. 4-6-7-8-9)
  Mask

Information is marked as General and belongs to GRI

6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT

En caso de derrame al suelo de algún producto químico como taladrina, aceites, ... se recogerá dicho derrame con los absorbentes que se encuentran en los kits antiderrames colocados en los puntos limpios de la fábrica, junto a los demás contenedores.
In case of spillage to the ground as a chemical coolant, oils… this spill will be cleaned with absorbent found in the proof and kits placed in the factory with the other containers.

Los absorbentes utilizados, así como la ropa de trabajo, la seguridad, paños, etc. Una vez que ya este defectuosa, se depositaran en los contenedores rojos habilitados para tal efecto.
The used absorbent like work clothing, safety, cloths,… Once that is already defective, shall be deposited in the red containers provided for this purpose.
Los aparatos eléctricos que se tengan que retirar, se entregaran al encargado.
Electrical appliances that have to be removed will be delivered to the manager.
Asimismo, se reciclarán:
Also will be recycled:

- Envases no contaminados (que no tengan restos de aceites, grasas, pintura,...): CONTENEDOR AMARILLO
  Uncontamined packaging: Yellow container
- Papel y cartón: CONTENEDOR AZUL
  Paper and cardboard: Blue container
- Basura común: CONTENEDOR GRIS
  Common trash: Grey container

Resto de residuos, sprays, pinturas, etc. Ubicar en contenedores destinados a cada tipo de residuo y en caso de duda avisar al encargado.
Other waste, sprays, paints, etc... Locate on containers for each type of waste and if in doubt alert the manager

7. ANEXOS / ANNEXES

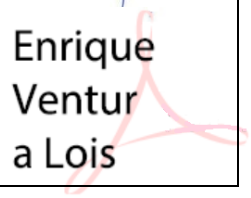
N/A

8. REGISTROS / RECORDS

N/A

Information is marked as General and belongs to GRI

CONTROL DEL DOCUMENTO / DOCUMENT CONTROL

	Posición / Role	*Nombre / Name*	*Fecha / Date*	*Firma / Signature*
Creado por / Created by :	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	24.03.2025	
Revisado por / Reviewed by:	NDT & Welding Coordinator	Urtzi Landa	24.03.2025	
Aprobado por / Approved by:	NDT Level III	Enrique Ventura	24.03.2025	

CONTROL DE REVISIÓN / REVISION CONTROL

Revisión / Revision	*Fecha / Date*	*Descripción / Description*
0	16.11.2018	Nueva codificación (codificación vieja IN_PRD_05_01_47) / New codification (previous codification IN_PRD_05_01_47)
1	14.07.2020	Actualización de la instrucción / Update the instruction
2	17.07.2020	Traduccion Tabla 1 / Translate table 1
3	28.10.2024	Ajustar el criterio de aceptación / Adjust the acceptance criterio
4	24.03.2025	Corregir errores tipográficos / Correct typo errors

ÍNDICE

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES 2
2. ALCANCE / SCOPE 2
3. REFERENCIAS / REFERENCES 2
4. DESCRIPCION / DESCRIPTION 2
5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT 6
6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT 6
7. ANEXOS / ANNEXES 7
8. REGISTROS / RECORDS 7

Information is marked as General and belongs to GRI

1. OBJETIVOS / OBJECTIVES

El objeto de esta instrucción es definir el método operativo para realizar la inspección por partículas magnéticas negras húmedas con laca de contraste blanco (50 micras max.) con yugo electromagnético (CA). Las bridas ha inspeccionar estarán terminadas y totalmente mecanizadas.
The purpose of this instruction is to define the operating method for inspection by wet black magnetic particles with white lack contrast (50 micron max.) with electromagnetic yoke (AC). Flanges to inspect will be fully machined

2. ALCANCE / SCOPE

Las inspecciones por partículas magnéticas negras se realizarán a aquellas soldaduras (Soldaduras y reparaciones de soldadura) requeridas por el cliente.
El área de inspección será la soldadura más la zona afectada térmicamente (ZAT) a bridas eólicas y ATP rings
The inspection by black magnetic particles will be done in those welds (Welds and repaired welds) required by the client.
The inspection area will be the weld and heat affected zone (HAZ) to eolic flange and ATP rings

3. REFERENCIAS / REFERENCES

Esta Instrucción cumple los requisitos establecidos en las siguientes normas y documentos:
This instruction meets the requirements of the following standards and documents.

3.1 NORMAS		
Norma	Rev.	Título
EN 9712	2023	Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos. Principios generales
UNE EN ISO 17638	2017	Examen no destructivo de uniones soldadas. Examen de uniones soldadas mediante partículas magnéticas.
UNE EN ISO 23278	2015	Examen no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante partículas magnéticas de soldaduras. Niveles de aceptación
ISO 9934-1	2017	Ensayos no destructivos. Ensayo por partículas magnéticas. Parte 1: Principios generales
ISO 9934-2	2016	Ensayos no destructivos. Ensayo por partículas magnéticas. Parte 2: Medio de detección
ISO 9934-3	2016	Ensayos no destructivos. Ensayo por partículas magnéticas. Parte 3: Equipos

3.2 DOCUMENTOS RELEVANTES		
Documento	Rev.	Título
		Especificaciones y planos del cliente

4. DESCRIPCION / DESCRIPTION

4.1 PERSONAL

El personal que realice la inspección de MT deberá estar cualificado según la Norma EN 9712, como nivel II como mínimo
Personnel performing MT inspection shall be qualified in accordance with EN 9712, as level II minimum

Information is marked as General and belongs to GRI

4.2 PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA LA INSPECCIÓN

4.2.1 CALIBRACIÓN / CALIBRATION

Todos los equipos que se utilicen deberán de estar en óptimas condiciones para su uso y con la etiqueta de la calibración valida
All equipment used must be in good condition to use and with the valid calibration sticker

4.3 REALIZACIÓN DE LA INSPECCIÓN

4.3.1 PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA INSPECCIÓN
PREPARATION OF THE REQUIRED DOCUMENTATION FOR THE INSPECTION

A partir del número de la Orden de Fabricación (marcado con pintura en la parte interior de la brida a inspeccionar), el Inspector sabrá cómo proceder a realizar la inspección.
From the number manufacturing order (marked with paint on the inside of the flange to be inspected), the inspector will know how to proceed with the inspection
En caso de duda, tendrá a mano el acceso a los planos del cliente y un contacto directo con el responsable de NDT
If any doubt, the inspector will have free access to customer drawings and direct contact with the NDT responsible

4.3.2 CONTROL PREVIO A LA INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS / PREVIOUS CONTROL TO A MAGNETIC TESTING

4.3.2.1 Superficie de inspección / Inspection area
Las áreas a examinar deben de estar libres de aceite, suciedad y otras materias extrañas que puedan afectar la sensibilidad de ensayo. La limpieza y preparación de la superficie no debe ser perjudicial tanto en materiales como para el acabado de la superficie o de los productos utilizados para la inspección. La limpieza se realiza con disolventes en abundancia, por medio de paños limpios y sin pelusa.
The inspection areas will be free of oil, dirt and other foreign matter that may affect the inspection sensitivity. The cleaning and surface preparation should not be detrimental to both for material and end surface or for products used for inspection. Cleaning is done with solvents in abundance, through cloths lintfree.

4.3.2.2 Temperatura / Temperature
La temperatura deberá de estar comprendida entre 10º-50ºC.
The temperature should be between 10º -50ºC

4.3.2.3 Área de inspección / Inspection area
Antes de realizar la inspección se corroborara que como mínimo estarán 500 lux
Before performing the inspection will corroborate that there are minimum 500 lux

4.3.2.4 Yugo electromagnético / Electromagnetic yoke
El yugo deberá de ser de capaz de levantar como mínimo un peso de 4.5Kg a una altura de 500mm antes de realizar cada inspección. La separación de los polos no debera de exceder 150mm
The yoke shall be capable of lifting a minimum weight of a 4.5Kg to a height of 500mm prior to start to testing. Testing xhall be performed at the maximal pole spacing: 150mm

4.3.2.5 Castrol strips / Castrol strips
En el uso diario se comprobaran los campos magneticos mediante los castrol strips y se deberan de ver como minimo dos rayas (Tipo 2 de Castrol Strips)
In daily use shall corroborate the electromagnetic fields by castrol strips and must see a minimum of 2 lines (Type 2 – Castrol Strips)

Information is marked as General and belongs to GRI

4.3.3 INSPECCIÓN

4.3.3.1 Inspección visual / Visual inspection

Se realizará un examen previo a la inspección por partículas magnéticas con la intención de obtener una Información que nos ayudaría a la interpretación de los resultados.

A prior exam will be done before to magnetic inspection with the intention of obtaining a information that would help us to the interpretation of the results.

4.3.3.2 Preparación de la superficie / Preparation of the surface

Se llevará a cabo el uso de disolventes en abundancia, por medio de paños limpios y sin pelusa que verifiquen la eliminación de toda materia extraña que pudiera interferir con el proceso de inspección

The use of solvents in abundance is carried out by lint free clothes to verify the removal of any foreign material that could interfere with the inspection process

4.3.3.3 Secado / Drying

Después de la limpieza previa, se espera un total de 2 minutos para la evaporación completa de los disolventes

After pre-cleaning, a total of 2 minutes waiting for the complete evaporation of the solvents

4.3.3.4 Técnico y aplicación de la magnetización de las partículas / Technical and application of the MT

Se realizará la inspección 100% de la soldadura y la zona afectada térmicamente (ZAT). Se aplicará laca de contraste blanco, se deberá de esperar hasta que este se haya secado para aplicar partículas negras mientras el yugo electromagnético ejerce el campo magnético. Todos los exámenes se llevarán a cabo de manera continua. La visualización y evaluación de las indicaciones debe realizarse mientras se aplica el campo magnético. El campo magnético debe aplicarse durante un mínimo de 4 segundos después de la aplicación de partículas magnéticas. Todos los exámenes se realizarán con una superposición suficiente para garantizar una cobertura del 100% en la sensibilidad requerida

The inspection will be done to 100% of the welds and heat affected zone (HAZ), contrasting white lacquer is applied, it must wait until it is dry to apply the black particles while the electromagnetic yoke makes the magnetic field. All Examination shall be conducted to continuous method. Viewing and evaluation of indications must take place while magnetic field is being applied. Magnetic field must be applied for a minimum of 4 secs after application of magnetic particles. All examination shall be conducted with sufficient overlap to assure 100% coverage at the required sensitivity

4.3.3.5 La desmagnetización / The demagnetization

Se realiza con mismo yugo electromagnético AC, circulando el campo magnético fuera de la pieza (1m). Desconectar el yugo en el final de la operación.

It is done with the same AC electromagnetic yoke, circulating magnetic field outside the workpiece (1m). Disconnect the yoke at the end of the operation

4.3.3.6 Limpieza final / Cleaning

Limpiamos la zona con trapos eliminando todos los productos utilizados.

We clean the area with rags eliminating all products used

4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE CRITERIA

El nivel de criterio será especificado por el cliente en los planos o en las especificaciones. Si no se da ese caso, se aplicará el nivel de aceptación según la UNE EN ISO 23278 clase 2x.

The criteria level will be specified by the customer in the design or specification. If not given this case, the Level of acceptance is applied according to UNE EN ISO 23278 class 2x.

Las indicaciones aceptables no deben de registrarse. Indicaciones adyacentes separadas por menos de la extensión máxima de las señales más pequeñas deben ser evaluadas como una indicación continua.

Acceptable indications should not register. Adjacent indications separated by less than the maximum extension of the smaller signals should be evaluated as a continuous indication.

Los niveles de aceptación vienen determinadas en la siguiente tabla.

The acceptable levels are determined in the following table.

Information is marked as General and belongs to GRI

TABLA 1
NIVELES DE ACEPTACIÓN DE LAS INDICACIONES / ACCEPTANCE LEVEL FOR THE INDICATIONS
MEDIDAS EN MM.

TIPO DE INDICACION TYPE OF INDICATION	NIVEL DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE LEVEL 1)		
	1	2	3
INDICACION LINEAL l: LONGITUD DE LA INDICACIÓN LINEAL INDICATION l: LENGTH OF INDICATION	l ≤ 1,5	l ≤ 3	l ≤ 6
INDICACION NO LINEAL INDICATION NO LINEAL l: DIMENSION DEL EJE MAYOR l: DIMENSION OF THE MAJOR AXIS	d ≤ 2	d ≤ 3	d ≤ 4

) LOS NIVELES DE ACEPTACIÓN 2 Y 3 PUEDEN ESPECIFICARSE CON UN SUFIJO "X" QUE SIGNIFICA QUE TODAS LAS INDICACIONES LINEALES DETECTADAS DEBEN EVALUARSE SEGÚN EL NIVEL 1. SIN EMBARGO, LA PROBABILIDAD DE DETECCIÓN DE INDICACIONES MSS PEQUEÑAS A LAS QUE CORRESPONDE AL NIVEL DE ACEPTACION ORIGINAL PUEDE SER BAJA.

1) ACCEPTANCE LEVELS 2 AND 3 MAY BE SPECIFIED WITH A SUFFIX "X" WHICH MEANS THAT ALL LINEAR INDICATIONS DETECTED SHOULD BE ASSESSED ACCORDING TO LEVEL 1. HOWEVER, THE CHANCE OF DETECTION OF SMALLER INDIVIDUAL CORRESPONDING LEVELS ORIGINAL ACCEPTANCE MAY BE LOW

4.4 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN Y MARCADO DE LA BRIDA

Los resultados de la inspección son registrados por el Inspector en el siguiente Informe de Inspección que cumplirán con la ISO 17638 y la ISO 9934-1:
The results of the inspection are recorded by the inspector in the following inspection report that will fulfill with ISO 17638 and ISO 9934-1:

- F_PRD_05_01_21_01 “Informe de Inspección por particulas magneticas”
  F_PRD_05_01_21_01 “Informe de Inspección por particulas magneticas”

Una vez la inspección se ha realizado, la brida inspeccionada será marcada como sigue:
Once the inspection is completed, the inspected flange shall be marked as follows:

- Para las bridas mecanizadas, con un PUNTO VERDE (bien en el exterior, bien en el interior) al lado del marcaje, junto a la cara inspeccionada si la brida se considera ACEPTADA
  For machined flanges with a green dot, (either externally or in the interior) next to the stamp, the flange will be accepted.
- Con pintura BLANCA indicando, desde la cara inspeccionada, longitud y profundidad del defecto si la brida se considera NO ACEPTADA
  With white paint indicating, from the inspected face, length and depth of the defect if the flange is considered not accepted

Information is marked as General and belongs to GRI

5. EQUIPOS/EQUIPOS DE SEGURIDAD / EQUIPMENT/SAFETY EQUIPMENT

5. 1 EQUIPOS NDT/ NDT EQUIPMENT

Todos los equipos deberán de estar con la pegatina de calibración valida
All testing equipment shall have a valid calibration sticker

- Yugo electromagnético
  Electromagnetic yoke
- Partículas negras
  Black particles
- Laca de contraste blanco
  White lack contrast
- Cruz ortgonal
  Ortogonal cruz
- Gausimetro
  Gaussmeter
- Disolvente (ARDROX 9PR5)
  Solvent
- Luxómetro
  Luxometer
- Trapos
  Rags
- Probeta tipo 1
  Probe type 1
- Castrol: Tipo 2 ó tipo A
  Castrol: Type 2 or type A
- Peso: MT-B2-4,5 Kg
  Weight: MT-B2-4,5Kg

El equipo y los accesorios utilizados durante la inspección deben de estar en perfectas condiciones.
The equipment and accessories used during the inspection must be in perfect condition

5.2 EQUIPO de SEGURIDAD / SAFETY EQUIPMENT

- Guantes
  Gloves
- Calzado de seguridad
  Safety footwear
- Protección auditiva
  Hearing protection
- Gafas de seguridad
  Safety glasses
- Mascarilla (si se va a realizar la inspección en los pabellones de soldadura (Pab. 4-6-7-8-9)
  Mask

6. GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT

En caso de derrame al suelo de algún producto químico como taladrina, aceites, ... se recogerá dicho derrame con los absorbentes que se encuentran en los kits antiderrames colocados en los puntos limpios de la fábrica, junto a los demás contenedores.
In case of spillage to the ground as a chemical coolant, oils… this spill will be cleaned with absorbent found in the proof and kits placed in the factory with the other containers.

Los absorbentes utilizados, así como la ropa de trabajo, la seguridad, paños, etc. Una vez que ya este defectuosa, se depositaran en los contenedores rojos habilitados para tal efecto.
The used absorbent like work clothing, safety, cloths,… Once that is already defective, shall be deposited in the red containers provided for this purpose.
Los aparatos eléctricos que se tengan que retirar, se entregaran al encargado.
Electrical appliances that have to be removed will be delivered to the manager.
Asimismo, se reciclarán:
Also will be recycled:

Information is marked as General and belongs to GRI

- Envases no contaminados (que no tengan restos de aceites, grasas, pintura,...): CONTENEDOR AMARILLO
  Uncontamined packaging: Yellow container
- Papel y cartón: CONTENEDOR AZUL
  Paper and cardboard: Blue container
- Basura común: CONTENEDOR GRIS
  Common trash: Grey container

Resto de residuos, sprays, pinturas, etc. Ubicar en contenedores destinados a cada tipo de residuo y en caso de duda avisar al encargado.
Other waste, sprays, paints, etc... Locate on containers for each type of waste and if in doubt alert the manager

7. ANEXOS / ANNEXES

8. REGISTROS / RECORDS

Information is marked as General and belongs to GRI

ENAC
CERTIFICACION
Nº 01/C-PE001

AEND
CERTIAEND

Nº CERTIFICADO: E - A - 001902 - MT - 3 - S - 2
(CERTIFICATE Nr.)

CERTIAEND, ÓRGANO DE CERTIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

(CERTIAEND, CERTIFICATION BODY OF SPANISH ASSOCIATION FOR NON DESTRUCTIVE TESTING)

CERTIFICA QUE

CERTIFIES THAT

ENRIQUE VENTURA LOIS

D.N.I.: 44075114F

(I.D. CARD)

ESTA CUALIFICADO EN EL MÉTODO

(IS QUALIFIED IN THE METHOD OF:)

PARTICULAS MAGNETICAS

MAGNETIC PARTICLE

COMO NIVEL: 3

(AS LEVEL)

PARA LOS SECTORES:

(FOR THE INDUSTRIAL SECTOR)

SOLDADURA

WELD

DESDE 07/02/2022

(FROM)

HASTA 06/02/2027

(TO)

CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA NORMA:UNE - EN ISO 9712: 2012

(IN ACCORDANCE WITH THE REQUIEREMENTS OF THE **EN ISO 9712: 2012** STANDARD)

INTERESADO

(HOLDER OF CERTIFICATE)

ENRIQUE VENTURA LOIS

PRESIDENTE DE CERTIAEND

(CERTIAEND PRESIDENT)

JESUS SANZ YRAZU

DCER 19 Rev. 4 07-11-13

La autenticidad de los certificados puede ser verificada a través del buscador de personas certificadas, ubicado en www.aend.org

Escaneado con CamScanner

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 01/C-PE001

AEND
CERTIAEND

Nº CERTIFICADO: E - A - 001902 - VT - 3 - S - 2
(CERTIFICATE Nr.)

CERTIAEND, ÓRGANO DE CERTIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

(CERTIAEND, CERTIFICATION BODY OF SPANISH ASSOCIATION FOR NON DESTRUCTIVE TESTING)

CERTIFICA QUE

CERTIFIES THAT

ENRIQUE VENTURA LOIS

D.N.I.: 44075114F

(I.D. CARD)

ESTA CUALIFICADO EN EL MÉTODO

(IS QUALIFIED IN THE METHOD OF:)

INSPECCION VISUAL — VISUAL TESTING

COMO NIVEL: 3 — (AS LEVEL)

PARA LOS SECTORES:

(FOR THE INDUSTRIAL SECTOR)

SOLDADURA

WELD

DESDE 29/05/2022 (FROM)

HASTA 28/05/2027 (TO)

CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA NORMA:UNE - EN ISO 9712: 2012

(IN ACCORDANCE WITH THE REQUIEREMENTS OF THE **EN ISO 9712: 2012** STANDARD)

INTERESADO	PRESIDENTE DE CERTIAEND
(HOLDER OF CERTIFICATE)	(CERTIAEND PRESIDENT)
ENRIQUE VENTURA LOIS	JESUS SANZ YRAZU

DCER 19 Rev. 4 07-11-13

La autenticidad de los certificados puede ser verificada a través del buscador de personas certificadas, ubicado en www.aend.org

Escaneado con CamScanner

01/10/2024 17:08:49 CEST +02
https://documents.viafirma.com/documents-web/v/C3EM-JOAG-OF1O-TT3G-Y172-7795-3291-41
AEND - G79478194

Nº CERTIFICADO
(CERTIFICATE NUMBER.)

G-A-001902-UT-3-B-3

CERTIAEND, ÓRGANO DE CERTIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (AEND)

(CERTIAEND, CERTIFICATION BODY OF SPANISH ASSOCIATION FOR NON DESTRUCTIVE TESTING (AEND))

CERTIFICA QUE / (CERTIFIES THAT)

ENRIQUE VENTURA LOIS

D.N.I./PASAPORTE: / (I.D. CARD / PASSPORT): **44075114F**

ESTÁ CERTIFICADO EN EL MÉTODO / (IS CERTIFIED IN THE METHOD)

ULTRASONIDOS (UT)
ULTRASONIC TESTING (UT)

COMO NIVEL: 3
(AS LEVEL)

PARA LOS SECTORES: / (FOR THE INDUSTRIAL/PRODUCT SECTORS)

ENSAYOS ANTES Y DURANTE EL SERVICIO, QUE INCLUYEN LA FABRICACIÓN (B)

PRE- AND IN-SERVICE TESTING WHICH INCLUDES MANUFACTURING (B)

DESDE / (FROM) **24/11/2024** HASTA / (TO) **23/11/2029**

CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA NORMA UNE-EN ISO 9712: 2023 Y PROCEDIMIENTO PC03 Rev. 20

(IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE UNE-EN ISO 9712: 2023 STANDARD AND PC03 Rev. 20 PROCEDURE)

INTERESADO/A
(CERTIFICATE HOLDER)

Enrique Ventura Lois
Fecha: 2025.01.08 16:41:44 +01'00'

ENRIQUE VENTURA LOIS

PRESIDENTE DE CERTIAEND
(CERTIAEND PRESIDENT)

RAFAEL MARTINEZ-OÑA LOPEZ

DCER-19 Rev.6 25/03/2024

Este documento facilita una justificación documentada de la competencia general de la persona certificada en el método, aplicación, nivel y sectores indicados, pero no constituye una autorización para operar, ya que ésta es responsabilidad del empleador, quien deberá proporcionarla por escrito de acuerdo a su procedimiento cuando así lo exijan los reglamentos o códigos. La validez de este certificado está condicionada a la evidencia del cumplimiento de los requisitos de agudeza visual de UNE-EN ISO 9712:2023 y percepción de color, de acuerdo a lo definido en el procedimiento escrito del empleador.
This document provides an attestation of general competence of the certified NDT personnel in the designated NDT method, application, level and sectors, but it does not represent an authorization to operate, since this remains the responsibility of the employer, who shall give this authorization in writting in accordance with a quality procedure, where required by regulatory requirements and codes. Validity of this certificate is conditioned on evidence of compliance with the requirements for visual acuity in UNE-EN ISO 9712: 2023 and color perception, as defined in the written procedure of the employer.

AEND es una Entidad de Tercera Parte Reconocida (RTPO) según el Artículo 20 de la Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE para la aprobación de personal que realiza ensayos no destructivos en uniones permanentes de equipos a presión de categorías III y IV de acuerdo al apartado 3.1.3 del Anexo I de la Directiva. Todos los certificados de CERTIAEND válidos en los sectores S, B, V y G constituyen una declaración de dicha aprobación.
AEND is a Recognised Third-Party Organization under regulation 20 of Pressure Equipment Directive 2014/68/EU (PED) for the approval of personnel carrying out non-destructive test on permanent joints for pressure equipment in categories III and IV in accordance with section 3.1.3 of Annex I in PED. All CERTIAEND certificates valid for S, B, V and G sectors constitute an attestation of this approval.

AEND es firmante de los acuerdos multilaterales de reconocimiento mutuo (MRA) de la Federación Europea de Ensayos No Destructivos (EFNDT). La certificación de CERTIAEND está reconocida por todos los organismos de certificación firmantes del MRA de la EFNDT.
AEND is a signatory of the Multilateral Mutual Recognition Agreement of the European Federation for Non-Destructive Testing (EFNDT). CERTIAEND certificates are recognised by all EFNDT MRA signatory bodies.

La autenticidad y validez de los certificados puede ser verificada en www.aend.org y mediante los códigos QR del documento.
Autenticity and validity of the certificates can be verified in www.aend.org and through the QR codes in this document.

ENAC
CERTIFICACIÓN ISO 17024 Nº01 / C-PE001

FIHI FORGING INDUSTRY S.L

INFORME DE INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS Y VISUAL
ULTRASONIC AND VISUAL INSPECTION REPORT

Nº de Serie /Serial Nº:	**OF:**:		**M:**		**L:**		**Cliente /** Customer:	
							Plano Cliente / Customer Drawing:	
Descripción / Description:								

Nombre del técnico / Name of the technician:		**Nivel /** Level:	
Organización de inspección / Examination organization:		**Nº Certificado /** Certificate No.:	

Identificación del equipo de inspección / Identification of used equipment:							
Identificación de bloque de referencia empleado / Identification of used reference block (s)							
V1-No.:		**V2-No.:**		**TIF-Block No.:**		**Other:**	
Verificación de palpadores / Probe check				**Acoplante /** Couplant:			

Información palpadores utilizados (tipo, nº identificación, frecuencia y ángulo real de salida del palpador / Information of used probes (type, ID number, frecuency and the probes angle

Palpador / Probe	**Tipo Palpador /** Probe type	**Nº Identificación /** Id. No.	**Frec. ángulo /** Freq angle	**Palpador /** Probe	**Tipo Palpador /** Probe type	**Nº Identificación /** Id. No.	**Frec. ángulo /** Freq angle
Probe "A"			Mhz / º	Probe "B"			Mhz / º
Probe "C"			Mhz / º	Probe "D"			Mhz / º
Probe "E"				Probe "F"			

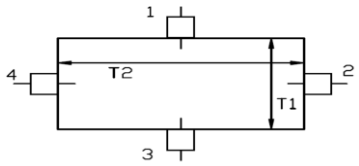
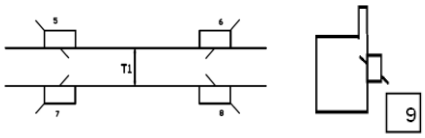
Normas a aplicar / Standards to be apply

Criterio de aceptación material base / Base material aceptance criteria	**Criterio de aceptación Soldadura /** Welds aceptance criteria	**Criterio de aceptación inspección visual /** Visual inspections acceptance criteria

Ganancia empleada para el nivel de referencia y valores usados para la corrección por perdidas por transferencia / Gain setting for reference level and values used for transfer corrections

ID Palpador / Probe ID	**A:**	**B:**	**C:**	**D:**	**E:**	**F:**
Método de ajuste / Method settings (*)						
Campo aplicación / Setting range	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**
Nivel de referencia / Setting reference	**(dia) mm**	**(dia) mm**	**(dia) mm**	**(dia) mm**	**(dia) mm**	**(dia) mm**
Ajuste de la base / Basic set.-ref curve	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**
Corrección perdida transferencia /Transfer correction	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**
Ganancia adicional para la inspección / Extra gain for scanning	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**
TOTAL	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**

(*) Método de ajuste de la sensibilidad: 1- taladros laterales 2- Taladros de fondo plano 3- Curvas distancia amplitud (DAC)
(*) Method for setting of the sensitivity: 1 Side drilled holes 2- Flat bottom holes 3- Distance gain size (DGS)

Posición para la inspección de defectos longitudinales y laminación / Scanning position for longitudinal defects and lamination	**Posición para la inspección de soldaduras /** Scanning position for weldings inspection
	

Extension del examen / Extent of examination

Tipo de insp. / Type of insp. (2)	**Espesor 1 /** Thickness 1	**Espesor 2 /** Thickness 2	**Palpador – Posición palpador /** Probe- probe position	**Área de inspección/** Inspection area
	mm	**mm**		**100%**
	mm	**mm**		**100%**
	mm	**mm**		**%**
	mm	**mm**		**%**

2) Tipo de inspección: 1: Insp. de aros laminados de sección rectangular 2: Insp. de las soldaduras 3: Insp. de aro fabricado en llanta de sección rectangular
2) Type of inspection: 1: Insp. of the seamless rolled ring with rectangular cross section 2: Insp. of the weld in the steel bar 3: Insp. of the ring made out of bars with rectangular cross section

Resultado de la inspección y marcas / Result of the examination and remarks:	**Firma Inspector /** Technician signature:
Responsable de NDT y supervisor / NDT responsible and supervisor:	**Firma supervisor /** Supervisor Signature:

FIHI FORGING INDUSTRY SL	**INFORME DE INSPECCIÓN POR MT y VT** **INSPECTION REPORT OF MT AND VT**

Nº de Serie /Serial Nº:	**OF:**	**M:**	**L:**	**Cliente /** Customer:
				NºPlano Cliente / Customer Drawing Nº:
Descripción / Description:				

INFORME DE INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS MAGNETIC TESTING INSPECTION REPORT				
Normativa / Standard			**Preparación superficial /** Surface finish	
Partículas Magnéticas / Magnetic particles	**Fabricante /** Manufacturer:		**Referencia /** Reference:	**Color /** Colour:
Aparato utilizado / Type of machine	**Fabricante /** Manufacturer		**Modelo /** Model:	**Nº Serie /** Serial number:
Método de limpieza / Method of cleaning	**Laca de contraste /** Strip film contrast:	**Secuencia magnetización /** Sequence of magnetization:		**Temperatura de la pieza /** Piece temperatura: **ºC**
Iluminación / Ilumination	**Duración de la magnetización /** Duration of Magnetization **sg**	**Corriente de magnetización** Flow of magnetization		**Intensidad (kv)** Strenght **K/A**
Luxómetro (lux) / Luxometer (lux)	**Relación L/D /** Relation L/D:	**Amperio –Vuelta /** Ampere-lap:	**Distancia Polos (mm)** Distance Poles	**Fuerza Izado (Kg)** Lifting Power
Material de contacto / Type of contact	**Desmagnetización /** Demagnetization	**Inspección al 100% de la zona de la soldadura + ZAT** Inspection of the 100% of the Weld area + HAZ		

Resultado / Results:	**Observaciones /** Observations:	
Operador / Operator:	**Nivel /** Level:	**Firma /** Signature:
Supervisor / Supervisor:	**Nivel /** Level:	**Firma /** Signature:

INFORME DE INSPECCIÓN VISUAL VISUAL TESTING INSPECTION REPORT	
Normativa / Standard:	**Periodo de inspección /** Time of examination
Instrumentación / Aids:	
Extensión de la inspección / Extent of examination	**Condiciones superficiales** Surface conditions

Resultado / Results:	**Observaciones /** Observations:	
Operador / Operator:	**Nivel /** Level:	**Firma /** Signature:
Supervisor / Supervisor:	**Nivel /** Level:	**Firma /** Signature: