



Ingeniería - Construcción - Materiales Industriales

ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

QW-482 (Sección IX - ASME Boiler and Pressure Vessel Code)

WPS N°: M 44TT

Revisión: 1

Fecha: 11/07/16

Aplicación: Procedimiento para soldadura aplicable a Acero aleado al 1.25Cr - 0.5Mo (ASTM A335 P11)

METALES BASE (QW-403)

P N°: 4 Grupo N° 1 Especificación, Tipo y Grado

Espesor Calificado T: 5 a 46 mm

a

t Calificado: GTAW: Max. 10 mm / SMAW: Max. 36 mm

P N°: 4 Grupo N° 1 Especificación, Tipo y Grado

Espesor de Pasada < 5 mm Si No

Capa	Proceso de Soldadura	Tipo	Metal de Aporte				Caract. Eléctricas				Precalentamiento		Gas		Otros
			Electrodo o Varilla		Fundente	Diámetro	Tipo de Corriente	Corriente (A)	Tensión (V)	Velocidad de Avance	Mínimo	Máximo Entrepas.	Protec.	Resp.	
			Clasif. AWS	Marca											
1 a 2	GTAW	Manual	ER80S B2	Bohler	No	2.4mm	CC E(-)	90 - 130	10 - 14	6 a 10 cm/min	200°C	300°C	Ar	No	
3 a N	SMAW	Manual	E8018 B2	Bohler	N.A.	3.25mm	CC E(+)	100 - 140	22 - 26	8 a 17 cm/min	200°C	300°C	N.A.	N.A.	

Nota: Precalentamiento y tratamiento termico, minimo 5 veces el espesor de la junta a soldar

TECNICA (QW-410)

	GTAW	SMAW
Movimiento de soldadura	Recto o Entrelazado	Recto o Entrelazado
Oscilación	N.A.	N.A.
Orificio o tamaño de boquilla	6 a 16mm	N.A.
Distancia tubo contacto-pieza	N.A.	N.A.
Pasada(s) por lado	Múltiple	Múltiple
Electrodo Simple o Múltiple	N.A.	N.A.
Velocidad de avance	6 a 10 cm/min	8 a 17 cm/min
Limp. Inicial y Entrepasadas	Cepillado y/o amolado	Cepillado y/o Amolado
Método de limpieza de raiz	No	Amolado
Martillado entre pasadas	No	No
Espaciado entre electrodos	N.A.	N.A.
Uso de Proceso Térmico	N.A.	N.A.

Cámara: N.A. (GTAW)
ING. BLAS SETTEMBRINO
 INSP. DE SOLD. NIVEL II
 CERT N° 2540

JUNTAS (QW-402)

Diseño de Biseles:	En V, X, K, Filete
Respaldo:	GTAW: No / SMAW: SI
Material del Respaldo:	Metal base o de Soldadura
Retenedores:	No

POSICION (QW-405)

Posición(es) del bisel:	Todos
Posición(es) de filete:	Todos
Avance de la soldadura:	Ascendente para posición Vertical
Otros:	

Preparo: Ing. Blas Settembrino

Controlo: Juan Carlos Piombo

Fabricante: Metar S.A.

JUAN CARLOS PIOMBO
 INSPECTOR DE SOLDADURAS NIVEL III
 IRAM - IAS II - 500-169 CERT 2519

Leonardo E. de Luca
 Vicepresidente
 METAR S.A.



ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

QW-482 (Sección IX - ASME Boiler and Pressure Vessel Code)

WPS No.: M 44TT
 Revisión: 1
 Fecha: 11/07/16

La presente WPS está avalada por los Registros de Calificación de Procedimiento (PQR) que se detallan a continuación:

PQR No	Proceso de Soldadura	Tipo	Espesor de Metal Base		Clasific. AWS	Metal de Aporte		Otros
			Probeta	Calificado		Depositado	Calificado	
MC 001	GTAW	Manual	23 mm	5 a 46 mm	ER80S B2	5 mm	Máx. 10 mm	Valida como pasada raíz
MC 001	SMAW	Manual	23 mm	5 a 46 mm	ER80S B2	18 mm	Máx. 36 mm	

METAL DE APORTE (QW-404)

Especificación SFA	5.28	5.5
Clasificación AWS	ER80S B2	ER80S B2
Nº F	6	4
Nº A	3	3
Clasif. Fundente/Electrodo	N.A.	N.A.
Forma de metal de aporte	Varilla Solida	Electrodo Revestido
Inserto Consumible	No	N.A.
Elemento de Aleación	N.A.	N.A.
Aleación del Fundente	N.A.	N.A.
Metal de aporte	SI	N.A.
Tipo de Fundente	N.A.	N.A.
Escoria Reciclada	N.A.	N.A.
Alambre suplementario	N.A.	N.A.

Nota: Resacar consumibles basicos según recomendaciones del fabricante

CARACTERISTICAS ELECTRICAS (QW-409)

Corriente	CC E(-)	CC E(+)
Polaridad	CC E(-)	CC E(+)
Intensidad (A)	90 - 130	100 - 140
Corriente Pulsada (IP)	No	N.A.
Tensión (V)	10 - 14	22 - 26
Tipo del elect. de tungsteno	EW Th2 (ASME SFA5.12)	N.A.
Diam. del elect. de tungsteno	2.4mm	N.A.
Tipo de transferencia	N.A.	N.A.
Calor Aportado [kJ/cm]	18.2	27.3

Preparar: Ing. Blas Settembrino

Controlo: Juan Carlos Piombo

PRECALENTAMIENTO (QW-406)

Temperatura mínima de Precalentamiento: 200°C
 Temperatura Máxima Entrepasadas: Mínimo 200°C Max. 300°C
 Mantenimiento de temperatura: SI

Nota: Luego de soldar realizar TT de inmediato o cubrir con mantas termicas p/enfriamiento lento.
TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA (QW-407)
 Temperatura: 690 +/- 5°C
 Tiempo de Mantenimiento: 1 hora por pulg de espesor, minimo 2 horas
 Velocidad de Calentamiento: Max.: 180°C/h
 Velocidad de Enfriamiento: Max.: 180°C/h
 Otros:

GAS (QW-408)

Tipo	Ar (Simple - GTAW)	Respaldo	No	Sendero	No
Composición %	99,99				
Caudal	10 a 20 l/min				

ESQUEMA DE JUNTAS

Los esquemas correspondientes a la presente especificación están indicados en los planos de conjunto y/o detalle de los equipos respectivos.

Juan Carlos Piombo
 INSP. DE SOLD. NIVEL II
 CENT. N. 2340

Juan Carlos Piombo
 INSP. DE SOLDADURAS NIVEL III
 C.A.M. 14501 - 500.149 CERA 249

Fabricante: Metar S.A.

Leonardo E. de Luca
 Representante
 METAR S.A.



REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA PROCEDURE QUALIFICATIONS RECORD

PQR N°:	MC 001	Fecha	11/07/2016
WPS N°:	M 44TT	Date	
Proceso (s) de Soldadura <i>Welding Process (es)</i>	GTAW - SMAW	Tipo <i>Type</i>	Manual

JUNTAS / JOINT (QW 402)



POSICION / Position (QW 405)

Posición de Bisel <i>Position of Groove</i>	2G
Progresión de Soldadura <i>Weld Progression</i>	N.A.

PRECALENTAMIENTO / Preheat (QW 406)

Temperatura de Pre calentamiento <i>Preheat Temperature</i>	200°C
Temperatura Maxima Interpasada <i>Max. Interpass Temperature</i>	300°C

METAL BASE / Base Metal (QW 403)

Número P <i>P Number</i>	P4
Número de Grupo <i>Group Number</i>	Gr.1
Especificación Materiales <i>Material Specification</i>	SA 335M P12
Espesor <i>Thickness</i>	23 mm
Espesor de Pasada Máx. <i>Max. Thickness Pass</i>	<13mm
Certificado chapa: V & M Tubes N° BF1649/03 colada 662982	

TRATAMIENTO TERMICO POSTSOLDADURA Postweld Heat Treatment (QW 407)

Temperatura <i>Temperature</i>	695°C
Tiempo <i>Time</i>	135 minutos
Gradiente de Calentamiento <i>Heating Rate</i>	145°C/h
Gradiente de Enfriamiento <i>Cooling Rate</i>	135°C/h

METAL DE APORTE / Filler Metal (QW 404)

	GTAW	SMAW
Numero F <i>F Number</i>	6	4
Numero A <i>A Number</i>	3	3
Diámetro <i>Diameter</i>	2.4mm	3.25 mm
Class Flux/Alambre <i>Flux/Wire Class</i>	N.A.	N.A.
Elementos Aleación Flux <i>Alloy Flux</i>	N.A.	N.A.
Classificación AWS <i>AWS Classification</i>	ER80S-B2	E8018-B2
Aporte <i>Filler</i>	Si	N.A.
Forma de aporte <i>Filler Metal Product Form</i>	Varilla Sólida	N.A.
Alambre Suplementario <i>Supplemental</i>	N.A.	N.A.
Elementos de Aleación <i>Alloy Elements</i>	N.A.	N.A.
Espesor depositado <i>Deposited Thickness</i>	5 mm	16 mm
Tipo de Flux <i>Flux Type</i>	N.A.	N.A.
Escoria Reciclada <i>Recrushed Slag</i>	N.A.	N.A.

GAS / Gas (QW 408)

Gas de Protección <i>Shielding</i>	Ar Simple al 99.99% (GTAW)
Respaldo <i>Backing</i>	Caudal: 15 l/min
Sendero <i>Trailing</i>	No

CARACTERISTICAS ELECTRICAS / Electrical Characteristics (QW 409)

Corriente y Polaridad <i>Current and Polarity</i>	DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW
Calor Aportado [KJ/cm] <i>Heat Input</i>	N.A.
Modo de Transferencia <i>Transfer Mode</i>	N.A.
Corriente y Tensión <i>Amperage and Voltage</i>	90-110A 10-13V GTAW 100-120 23-25V SMAW
Velocidad de Avance <i>Travel Speed</i>	N.A.

TECNICA / Technique (QW 410)

Pasada Múltiple o Simple por lado <i>Multipass or Single Pass</i>	Múltiple
Electrodo Simple o Múltiple <i>Single or Multiple Electrodes</i>	Simple
Cámara <i>Chamber</i>	N.A.
Uso de Proceso Térmico <i>Use of Thermal Processes</i>	N.A.

ENSAYO DE TRACCION / Tensile Strength (QW 150)

Probeta Nº Specimen Nº	Ancho Width (mm)	Espesor Thickness (mm)	Área Area (mm ²)	Carga de Rotura Ultimate Total Load (N)	Tensión de Rotura Ultimate Unit Stress (MPa)	Tipo y Lugar de la Fractura Type of Failure & Location
T1	19,1	20,2	386	207600	538,1	MB - Dúctil
T2	19	19,7	374	195500	522,3	MB - Dúctil

ENSAYO DE PLEGADO GUIADO / Guided Bend Test (QW 160)

Tipo y Nº de Figura / Type and Figure Nº	Resultado / Result
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)

ENSAYO DE IMPACTO / Toughness Test (QW 170)

Probeta Nº Specimen Nº	Ubicación Entalla Notch Location	Tamaño Probeta Specimen Size (mm)	Temp. Ensayo Test Temp. (°C)	Valores de Impacto / Impact Values			Drop Weight Break (Sí/No) / (Yes/No)
				Energía (J) Energy (J)	Promedio Average	Exp. Lat. (mm) Lat Exp. (mm)	

Comentarios / Comments:

ENSAYO DE SOLDADURA DE FILETE / Fillet Weld Test (QW 180)

Resultado Satisfactorio Sí / Yes No / No Penetración en el Metal Base Sí / Yes No / No
Result - Satisfactory Penetration into Parent Metal
 Resultados de la Macrografía _____
Macro - Results

OTROS ENSAYOS / Other Test

Dureza Vickers HV10 _____ Línea superior MB:156-156-156 / ZAC: 225-228-225 / MA:219-219-219 / ZAC: 212-209-183 / MB: 158-158-158
Type of Test Línea inferior MB: 155-155-155 / ZAC: 203-187-196 / MA: 202-202-202 / ZAC: 205-202-196 / MB:158-158-158
 Análisis del Depósito: _____
Deposit Analysis
 Otros _____
Others

 Nombre del Soldador: Cardoso Luis
Welder's Name

 Nº de Cuño: M50
Stamp Nº

 Ensayos conducidos por: Ing. Blas Settembrino
Test conducted by

 Ensayo de Laboratorio Nº: Labtesa OT435476/8
Laboratory Test Nº

Certificamos que lo establecido en el presente registro es correcto, y que las soldaduras ensayadas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos de la Sección IX del Código ASME 2015.
 We certify that the statements in this record are correct and that the test welds were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of Section IX of the ASME Code 2015.

 Fecha: 11 de Julio de 2016
Date:

 Firma: _____
Signature:

ING. BLAS SETTEMBRINO
INSP. DE SOLD. NIVEL II
CERT N° 2540

O.T. 435476Fecha 05/07/2016Pag. 1/2Sr(es) .
METAR S A**CERTIFICADO DE ANALISIS**

Las muestras se identifican de la siguiente manera:
**PROBETA N° 1 - CAÑO 10" A335P12 DE 23 MM DE ESPESOR WPS
 M44TT PQR MC 001 - SOLDADOR: CUÑO 50 - POSICION 2G**

Fecha de Recepción de la muestra: 27/06/2016

Fecha de Finalización del ensayo: 05/07/2016

RESULTADOS:

Los resultados obtenidos son los siguientes:

1.- ENSAYO DE TRATAMIENTO TERMICO**1.1-CONDICIONES DE ENSAYO**

METODO DE ENSAYO SEGUN INDICACIONES DEL CLIENTE

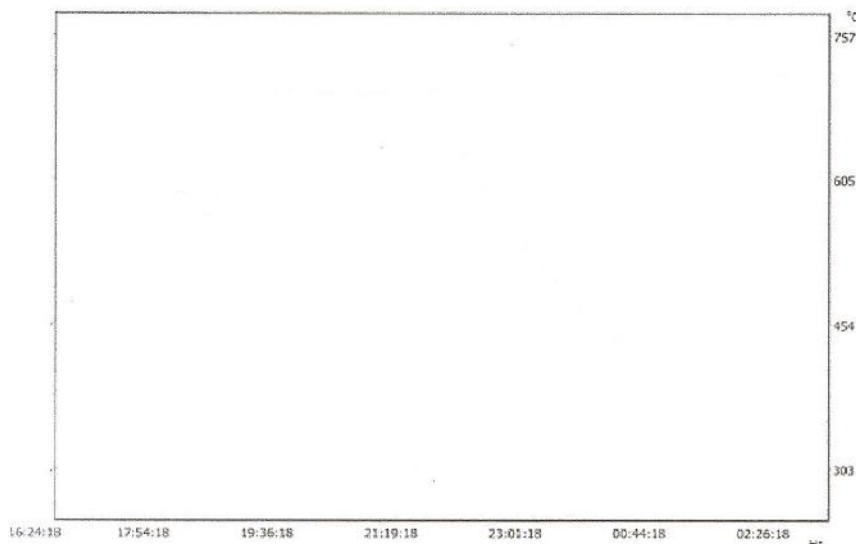
-TEMPERATURA INICIAL:	260 °C
-GRADIENTE DE TEMPERATURA:	145 °C/h
-TEMPERATURA DE TRATAMIENTO:	695 °C
-TIEMPO DE TRATAMIENTO A TEMPERATURA:	135 minutos
-GRADIENTE DE ENFRIAMIENTO:	135 °C/h
-TEMPERATURA FINAL:	260 °C

EQUIPOS UTILIZADOS

HORNO ELECTRICO TAG N° MM-020
 MICROCONTROLADOR IEA S-5800 TAG N° MM-090
 REGISTRADOR DE TEMPERATURA TAG N° MM-163

1.2-RESULTADOS OBTENIDOS

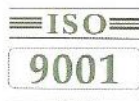
LA MUESTRA FUE TRATADA TERMICAMENTE Y QUEDA EN CONDICIONES
 PARA REALIZAR LOS MECANIZADOS Y POSTERIOR ENSAYO



División Metalmecánica
 División Plásticos y Gomas
 División Análisis Ambientales
 División Calibraciones

Brandsen 2933 - Ciudadela Norte C.P 1702.
 Prov. de Buenos Aires - Argentina.
 Línea Rotativa: 4712-5484
 ventas@labtesa.com.ar www.labtesa.com.ar

Este certificado no puede ser reproducido
 salvo autorización expresa de LABTESA S.A.
 Los resultados se refieren exclusivamente
 a la muestra ensayada. FORMULARIO N° 62 REV. 3



O.T. 435476
 Fecha 05/07/2016
 Pag. 2/2

Sr(es).
 METAR S A

CERTIFICADO DE ANALISIS

2.- ENSAYO DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

2.1-CONDICIONES DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO SEGUN ASME IX

EQUIPO UTILIZADO

MAQUINA DE TRACCION MARCA SHIMADZU TAG MM-151

2.2-RESULTADOS OBTENIDOS

2.2.1-ENSAYO DE TRACCION

PROBETAS MECANIZADAS SEGUN: QW-462.1 (b)

PROBETA	T1	T2
Ancho (mm)	19.1	19.0
Espesor (mm)	20.2	19.7
Sección (mm ²)	385.82	374.3
Carga de Rotura (DaN)	20760	19550
TENSION DE ROTURA (MPa)	538	522
Zona de Rotura	M.BASE	M.BASE
Tipo de Rotura	DUCTIL	DUCTIL

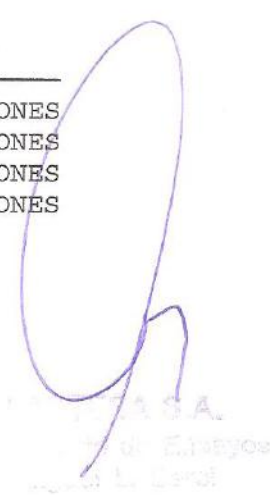
2.2.2-ENSAYO DE PLEGADO

PROBETAS MECANIZADAS SEGUN: QW 462.2

Diámetro de Mandril: 4 Espesores

Ancho de Probeta: 10 mm

PROBETA	TIPO DE PLEGADO	RESULTADO
PL1	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL2	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL3	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL4	LATERAL	SIN INDICACIONES





Sr(es).
METAR S A

O.T. 435478
Fecha 05/07/2016
Pag. 1/2

CERTIFICADO DE ANALISIS

Las muestras se identifican de la siguiente manera:
**PROBETA N° 1 - CAÑO 10" A335P12 DE 23 MM DE ESPESOR WPS
M44TT PQR MC 001 - SOLDADOR: CUÑO 50 - POSICION 2G**

Fecha de Recepción de la muestra: 27/06/2016
Fecha de Finalización del ensayo: 05/07/2016

RESULTADOS:

Los resultados obtenidos son los siguientes:

1.-MAPA DE MICRODUREZAS

1.1-CONDICIONES DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: S/YPF ED-B-05.00-1-01

EQUIPO UTILIZADO
MICRODUROMETRO "ZWICK" TAG MM-13

CARGA APLICADA: 10 Kg
TIEMPO DE APLICACION DE CARGA: 15 seg.

1.2-RESULTADOS OBTENIDOS

ZONA N°	DUREZA HV10	ZONA N°	DUREZA HV10	ZONA N°	DUREZA HV10
1	156	11	209	21	196
2	156	12	183	22	202
3	156	13	158	23	202
4	225	14	158	24	202
5	228	15	158	25	205
6	225	16	155	26	202
7	219	17	155	27	196
8	219	18	155	28	158
9	219	19	203	29	158
10	212	20	187	30	158

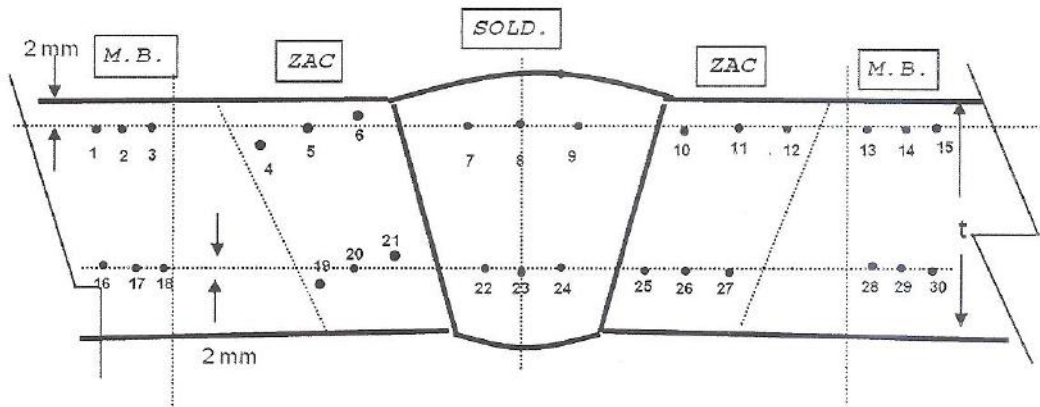
LABTESA S.A.
Laboratorio de Ensayos
Calle L. Canal



Sr(es) .
METAR S A

O.T. 435478
Fecha 05/07/2016
Pag. 2/2

CERTIFICADO DE ANALISIS



t= Espesor del material base
M.B.= Metal base
Z.A.C.= Zona afectada por el calor
SOLD= Soldadura



V & M FRANCE
Tuberie d'Aulnoye

64 rue de Level BP 159
59620 Aulnoye-Aymeries FRANCE

tel: 03.27.69.66.00
fax: 03.27.69.67.10

MATERIAL TEST REPORT

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204 3.1.B

EN 10204 3.1.B + A1:1995

ISO 9001

(A03)Rdt: 23-05-264003 1/2
(A08)N°V&M: BF1649/03

(A06)Purchaser : **KVAERNER POWER AB**

(A07)Order n° : **662982**

ADULA 832/4931 5

(B01)SEAMLESS STEEL PIPE,HOT FINISHED (KILLED STEEL)

(B04) NORMALIZED 925°C 20mn TEMPERED 675°C.30mn

PLAIN-END SQUARE CUT WITHOUT ANTI-RUST COATING

(B02)Specification :ASME SA335M(01)+ADD.(02) + ASME SA530M(01) in acc. ASME SECTION II PARTA(01)+ADD.(03) - GRADE P12

(B06-B07)

Die stamping: HT...(Heat nr) - P12

Stencil marking: AU VALLOUREC & MANNESMANN FRANCE- AS/A335M-P12-NDE- 193 BAR

273.00 x 25.00 x LENGTH(mm)-WEIGHT(kg)

HT...(Heat nr)-PIPE NR-(QUALITY STAMP)

662982 - ITEM 03

QUANTITY PER ITEM

Y/R	O/R	(B11-B13) Your size	(B13) single length	Tol/dia	(B10) Quantity	length m	(B14) Weight kg
03	03	273.000 x 25.000	L.C. 11.2 to 13.2 M	+/- 1%	3	36.160	5760

LIST OF TUBE N° PER ITEM

Y/R	O/R	(B08) Heat	Tubes No
03	03	82299	63577F+63578G+63580I

(C71-C92)

LADLE ANALYSIS

(C70) Process	(B08) Heat	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Cu	Sn
MIN.		0.05		0.30			0.80	0.44		
MAX.		0.15	0.50	0.61	0.025	0.025	1.25	0.65	0.250	0.030
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
E	82299	0.14	0.21	0.51	0.006	0.002	1.01	0.53	0.250	0.015

1196747

(A04)

(A02)



VALLOUREC & MANNESMANN TUBES

(A01) V & M FRANCE
Tuberie d'Aulnoye

64 rue de Leval BP 159
59620 Aulnoye-Aymeries FRANCE

tél: 03.27.69.66.00
fax: 03.27.69.67.10

MATERIAL TEST REPORT

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204 3.1.B

EN 10204 3.1.B + A1:1995

ISO 9001

(A03)Réf: 23-05-264003 2 / 2
(A08)N°V&M: BF1649/03

(C10-C02-C03)

ROUND SPECIMEN TRANSVERSE TENSILE TEST AT ROOM TEMPERATURE

(C00) Test MIN. MAX.	(B08) Heat	sampleOD mm	sect. mm2	(C11) Y.S. 220 MPa	(C12) T.S. 415 MPa	(C13) elong4D 14 %
63577F	82299	8.93	62.63	355	513	30
63578G	82299	8.91	62.35	369	526	32

FLATTENING TEST

(C00) Test	result
N° 63577F+63578G	OK

(D01-D99)

NON DESTRUCTIVE TESTS

test	test rate	specification	pressure bar	hold time sec	result
APPEARANCE & DIMENSIONS	100% LOT				OK
HYDROSTATIC TEST	100% LOT		193	5	OK
SPECTRO GRADE CHECK	100% LOT				OK
ULTRASONIC TEST	100% LOT	ASME SE213			OK

(Z01)21/09/2005

(Z02)

Original computer copy - authenticity is guaranteed by the V&M logo.

All the pipes/tubes conform to the requirements of the order and standard regarding the grade, quality and heat treatment throughout their whole length.

(A05)

The authorized expert in Quality Control Section

Mr. PIPPIA

Kvaerner Power AB

Quality Inspection Department

Approved by: *Pa Saust*

Date: 05/10/04

