



promattco s.a.s

PRESENTACIÓN DE PATRONES OPERACIONALES VARIABLES A CONTROLAR PESO, DIMENSIONES, DIAMETRO

PRESENTADO POR:

ARTURO SUAREZ

**CALIDAD
PROMATTCO**

JULIO 18 DE 2019

PLANTA MALLAS BELENCITO

PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

El ensayo de tracción, consiste en someter una probeta a una fuerza de tracción de manera axial, generalmente hasta la rotura.

Peso y Diámetro del Grafil.

El operador de la maquina trefiladora debe llevar al laboratorio las probetas para el ensayo de acuerdo a lo establecido en el PO-VSPDR-PLA-064. Debe tomar una muestra al terminar de calibrar la maquina, al inicio de cada rollo de alambρόn Cabeza y Pie, cuando el Analista de Calidad, libera el rollo, las muestras se entregaran cada 5 rollos si es de la misma colada, una probeta de 125 cm, 1 de 25 cm, para ensayos dimensionales, 3 de 40 cm, para ensayos mecánicos, ensayo de doblado, y la otra para almacenar como muestra testigo por 2 meses.



PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

El operario de trefilacion debe realizar la calibración, utilizando el micrómetro, para medir diámetro nominal, cortar muestra de 25 cm y pesar en la balanza, que esta ubicada en planta, el operario debe registrar los datos obtenidos de las mediciones de diámetro y peso en el formato, de producción.



PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

Con ayuda de la balanza gramera, el operario controla, en que el rendimiento debe trabajar la maquina, tener en cuenta siempre que debemos trabajar entre un -3% a -5%, de acuerdo a la tabla de Tolerancia en peso, que se adjunta, para Diámetro 4.0 mm el rendimiento debe ser del -5%.

promat s.a.s

Diámetro Nominal (mm)	Minimo													Nominal (g/25 cm)													Maximo
	-6%	-5%	-4%	-3%	-2%	-1%		1%	2%	3%	4%	5%		6%													
4,0	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	23,9	24,0	24,1	24,3	24,4	24,5	24,6	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,4	25,5	25,6	25,7	25,9	26,0	26,1	26,2		
4,5	29,4	29,5	29,7	29,8	30,0	30,1	30,3	30,4	30,6	30,7	30,9	31,0	31,3	31,5	31,6	31,8	31,9	32,1	32,2	32,4	32,5	32,7	32,8	33,0	33,1		
5,0	36,2	36,3	36,6	36,7	37,0	37,1	37,3	37,4	37,7	37,8	38,1	38,2	38,5	38,6	38,9	39,2	39,3	39,6	39,7	39,9	40,0	40,3	40,4	40,7	40,8		
5,5	43,9	44,0	44,4	44,5	44,9	45,0	45,3	45,4	45,8	45,9	46,3	46,4	46,8	47,1	47,2	47,6	47,7	48,1	48,2	48,5	48,6	49,0	49,1	49,5	49,6		
6,0	52,2	52,3	52,7	52,8	53,3	53,4	53,8	53,9	54,4	54,5	54,9	55,0	55,5	56,0	56,1	56,5	56,6	57,1	57,2	57,6	57,7	58,2	58,3	58,7	58,8		
6,5	61,1	61,2	61,6	61,9	62,4	62,5	63,1	63,2	63,7	63,8	64,4	64,5	65,0	65,6	65,7	66,2	66,3	66,9	67,0	67,5	67,6	68,2	68,3	68,8	68,9		
7,0	71,0	71,1	71,7	71,8	72,5	72,6	73,2	73,3	74,0	74,1	74,7	74,8	75,5	76,2	76,3	76,9	77,0	77,7	77,8	78,4	78,5	79,2	79,3	79,9	80,0		
7,5	81,5	81,6	82,4	82,5	83,3	83,4	84,1	84,2	85,0	85,1	85,9	86,0	86,8	87,5	87,6	88,4	88,5	89,3	89,4	90,1	90,2	91,0	91,1	91,9	92,0		
8,0	92,8	92,9	93,8	93,9	94,8	94,9	95,8	95,9	96,8	96,9	97,8	97,9	98,8	99,6	99,7	100,6	100,7	101,6	101,7	102,6	102,7	103,6	103,7	104,6	104,7		
8,5	104,8	104,9	105,9	106,0	107,0	107,1	108,2	108,3	109,3	109,4	110,4	110,5	111,5	112,5	112,6	113,6	113,7	114,7	114,8	115,9	116,0	117,0	117,1	118,1	118,2		

* La altura centro de la

Resorte

PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

El operador de la maquina trefiladora, debe llevar al laboratorio el reporte de ensayos de producción Grafilado, el formato debe ir debidamente diligenciado, y las muestras amarradas, e identificadas, con cinta de enmascarar, para que el Analista de Calidad, realice los ensayos pertinentes.

b) Ensayos de requisitos dimensionales de producto grafilado

CARACTERÍSTICA DE CALIDAD	EQUIPO Y/O INSTRUMENTO	PROCEDIMIENTO
Peso de material	Balanza digital Flexómetro	Ensayo de Tracción Grafil y Malla Electrodoada (PO-VSPDR-PLA-073)
Altura de resalte	Comparador de caratulas	Medición de Resalte en el Grafil (PO-VSPDR-PLA-074)
Espaciamiento promedio entre resaltes	Flexómetro	
Espaciamiento longitudinal entre resaltes	Flexómetro Calibrador pie de rey	
Número de líneas	Visual	

c) Ensayos de requisitos de propiedades mecánicas de producto grafilado

CARACTERÍSTICA DE CALIDAD	EQUIPO Y/O INSTRUMENTO	PROCEDIMIENTO
Resistencia a la tracción	Máquina de ensayos mecánicos	Ensayo de Tracción Grafil y Malla Electrodoada (PO-VSPDR-PLA-073)
Resistencia a la fluencia		
Resistencia al doblado	Máquina dobladora	Ensayo de Doblado Grafil y Malla Electrodoada (PO-VSPDR-PLA-071)

PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

El operario de trefilación debe esperar al que el Analista de Calidad realice el ensayo de Tracción, para dar por aprobado el ensayo y continuar con el debido procedimiento, de acuerdo al diámetro a trabajar y a la tabla de grafil y malla electrosoldada.

	VSPDR		Código:	PE-VSPDR-CAL-033
	Patrón de Especificación		Revisión:	2.0
	Título: GRAFIL Y MALLA ELECTROSOLDADA		Área:	Calidad de Producto
			Páginas:	5 de 7

Anexo N° 1. Requisitos Generales para Grafil y Malla Electrosoldada

DESIGNACIÓN POR TAMAÑO	GRAFIL												MALLA ELECTROSOLDADA						Estado Doblado 90°
	Diámetro Nominal	Perímetro Nominal	Masa Unitaria (Peso)			Área nominal	Carga Mínima Grafil		Altura mínima promedio de los resaltes *	Espaciamento entre resaltes		Carga Mínima Malla		Cortante de soldadura (Fc)	Diámetro de mandril				
			Mínimo -6%	Nominal	Máximo +6%		Resistencia (Pu)	Fluencia (py)		Máximo	Mínimo	Resistencia (Pu)	Fluencia (py)						
(mm)	(mm)	(g/m)	(g/m)	(g/m)	(mm²)	(kgf)	(kgf)	(mm)	(mm)	(kgf)	(kgf)	(kgf)							
D 4.0	4	12,57	93	99	105	12,6	752	662	0,16	7,24	4,62	707	623	156	8				
D4.5	4,5	14,14	118	125	133	15,9	948	835	0,18	7,24	4,62	892	786	197	9				
D 5.0	5	15,71	145	154	163	19,6	1169	1029	0,20	7,24	4,62	1099	969	242	10				
D 5.5	5,5	17,28	176	187	198	23,8	1420	1250	0,25	7,24	4,62	1335	1177	585	11				
D 6.0	6	18,85	209	222	235	28,3	1688	1486	0,27	7,24	4,62	1587	1400	695	12				
D 6.5	6,5	20,4	244	260	276	33,2	1981	1744	0,29	7,24	4,62	1862	1642	816	13				
D 7.0	7	21,99	284	302	320	38,5	2297	2022	0,31	7,24	4,62	2159	1904	946	14				
D 7.5	7,5	23,56	326	347	368	44,2	2637	2321	0,34	7,24	4,62	2479	2186	1086	30				
D 8.0	8	25,13	371	395	419	50,3	3001	2642	0,36	7,24	4,62	2821	2488	1236	32				
D 8.5	8,5	26,7	419	446	473	56,8	3388	2983	0,38	7,24	4,62	3186	2809	1396	34				
D 9.0	9	28,27	470	500	530	63,6	3794	3340	0,40	7,24	4,62	3567	3145	1563	36				
D 9.5	9,5	29,84	524	557	590	70,9	4229	3723	0,47	7,24	4,62	3976	3506	1742	38				
D 10.0	10	31,42	580	617	654	78,5	4683	4122	0,50	7,24	4,62	4403	3882	1929	40				
D 10.5	10,5	32,99	639	680	721	86,6	5166	4548	0,52	7,24	4,62	4857	4283	2128	42				
D 11.0	11	34,56	701	746	791	95,0	5667	4989	0,55	7,24	4,62	5328	4698	2335	44				
D 11.5	11,5	36,13	766	815	864	103,9	6198	5456	0,57	7,24	4,62	5827	5139	2553	46				
D 12.0	12	37,7	835	888	941	113,1	6747	5940	0,60	7,24	4,62	6343	5594	2779	48				

* La altura mínima promedio de los resaltes debe determinarse a partir de la medición de mínimo dos resaltes típicos de cada línea de resalte sobre el grafil, las mediciones deben hacerse en el centro de la indentación o de dos resaltes.

Resaltes por pulgada: El espaciamento longitudinal promedio de los resaltes no debe ser **menor que 3,5 ni mayor que 5,5 resaltes por cada 25,4 mm** en cada línea de resaltes sobre el grafil.

* La altura mínima promedio de los resaltes debe determinarse a partir de la medición de mínimo dos resaltes típicos de cada línea de resalte sobre el grafil, las mediciones deben hacerse en el centro de la indentación o de dos resaltes.

Resaltes por pulgada: El espaciamiento longitudinal promedio de los resaltes no debe ser menor que 3,5 ni mayor que 5,5 resaltes por cada 25,4 mm en cada línea de resaltes sobre el grafil.



TITULOS

PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

Ensayo de doblado, consiste en someter a una deformación plástica una probeta doblándola hasta formar un Angulo de 100° sin invertir el sentido de flexión.

Para realizar el ensayo de doblado se debe utilizar la maquina de doblado con sus accesorios mandriles y rodillos de acuerdo a la tabla de diámetros de mandril. Siempre verificar que la probeta no presente fisuras.

promat S.A.S

DIAMETRO DEL GRAFIL	DIAMETRO DEL MANDRIL
4.0	8
4.5	9
5.0	10
5.5	11
6.0	12
6.5	13
7.0	14
7.5	30
8.0	32
8.5	34

PESO/ METRO, DIÁMETRO Y ENSAYO DE TRACCIÓN (TENSIÓN)

El operario debe traer su formato de producción, para que se el área de Calidad sea el que libere la Cabeza de la muestra y proceda con su proceso de producción, Tener en cuenta que siempre debe de firmale el aval de liberado, por parte del Analista de Calidad, por cada cambio de Colada o cada 5 rollos.



Aprobado !!!

PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

Definiciones:

Barra Grafil: Alambre de acero
grafilado enderezado y cortado a
una longitud establecida.

Resaltes: Altos relieves transversales
presentes en la superficie, del
alambre grafilado.





TITULOS

PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

El proceso de enderezado consiste en someter el alambre de acero grafilado a un esfuerzo para ser enderezado, y cortado a longitudes establecidas (Malla estándar, Especial)

promat S.A.S.

DIAMETRO GRAFIL	BOQUILLA
4.0	DELGADOS
4.5	
5.0	
5.5	
6.0	MEDIA
6.5	
7.0	
7.5	
8.0	GRUESOS

PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

La longitud del grafil se debe medir cada 300 und de varilla para verificar que el tope no se haya movido y registrar el dato de la longitud obtenida en el reporte diario de enderezado y corte, por favor no generar planas en los registros de producción, en cuanto a las dimensiones obtenidas.

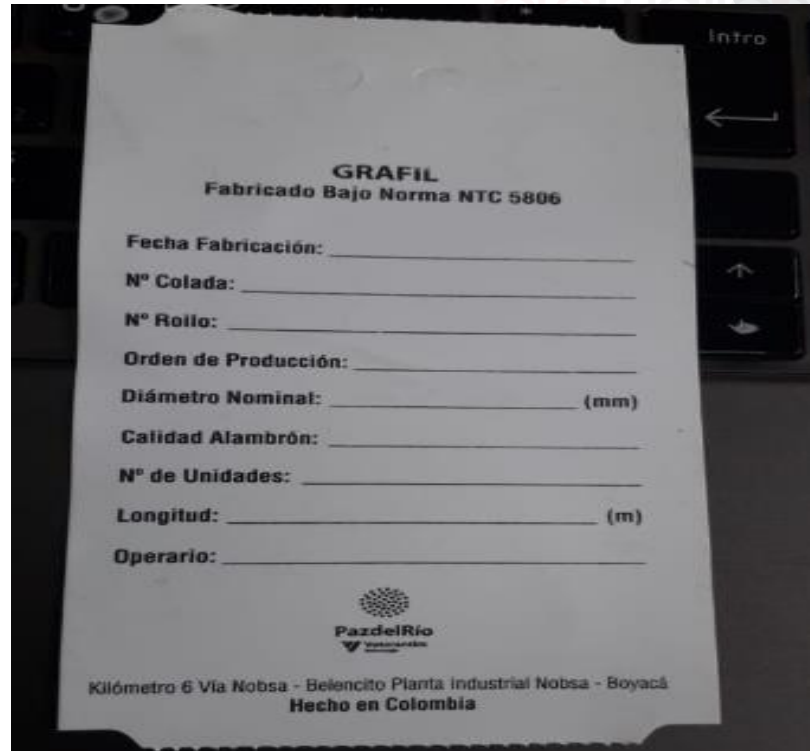
El operador saca 5 o 10 varillas y revisa longitud y resalte de forma visual.



PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

El operario debe colocar la etiqueta al paquete de varilla enderezada, con la siguiente información. De acuerdo a la foto.

Si los resultados de enderezado no cumplen con los parámetros de control de calidad, como longitud, y resalte, el Analista de Calidad, debe identificar con etiqueta amarilla y queda en Análisis, para su respectiva liberación.



GRAFIL
Fabricado Bajo Norma NTC 5806

Fecha Fabricación: _____

Nº Colada: _____

Nº Rollo: _____

Orden de Producción: _____


Diámetro Nominal: _____ (mm)

Calidad Alambón: _____

Nº de Unidades: _____

Longitud: _____ (m)

Operario: _____


Kilómetro 6 Vía Nobsa - Belencito Planta Industrial Nobsa - Boyacá
Hecho en Colombia

PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

Cuando es material para ventas
Producto Terminado, despacho
directo, a clientes, lo fabricamos en
las maquinas Reytor, y pesamos el
paquete para validar el peso con las
unidades producidas. El operario
debe diligenciar el peso obtenido en
la parte de atras de la etiqueta.



PROCESO DE ENDEREZADO Y CORTE. REYTOR - NACIONALES

El operador debe seguir la tabla anexa a continuación para el embalaje del material según el diámetro a enderezar para el caso de malla especial:
Longitudes menores a 1 metro, 1000 unidades, longitudes entre 1,01m a 2m 2000 unidades

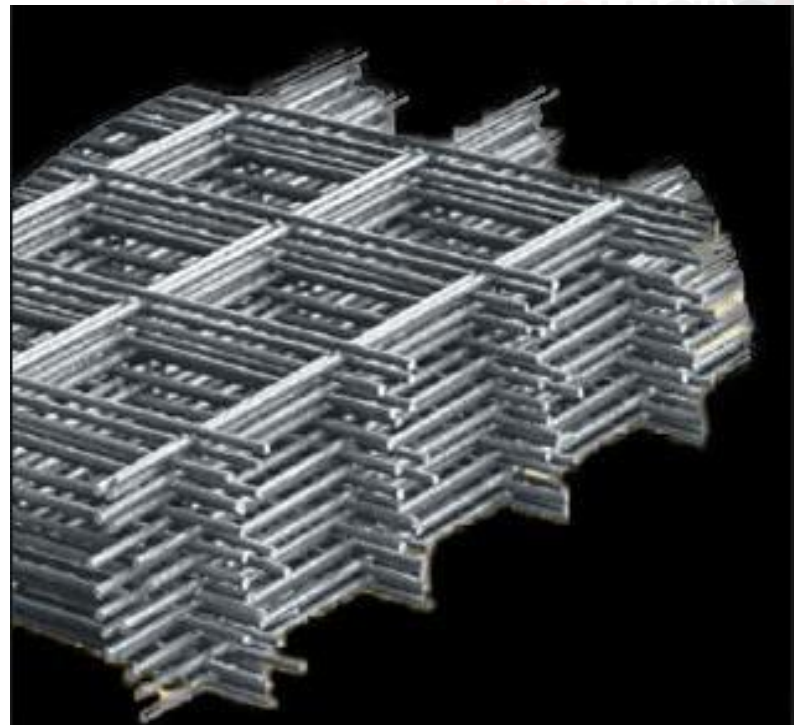
ANEXOS
CUADRO EMBALAJE ENDEREZADO Y CORTE VARILLA GRAFIL A 6 METROS Y 2.34 METROS

EMBALAJE DE VARILLA GRAFIL A 6 METROS			
DIAMETRO	MAXIMO UNIDADES POR PAQUETE	CANTIDAD POR SUB PAQUETE	PESO APROXIMADO POR PAQUETE -Kg
4.0	4000	100	2369
4.5	3000	100	2249
5.0	2500	100	2314
5.5	2000	100	2240
6.0	1800	50	2398
6.5	1500	50	2346
7.0	1200	50	2176
7.5	1000	50	2082
8.0	1000	50	2369
8.5	800	50	2140
EMBALAJE DE VARILLA GRAFIL A 2,34 METROS			
DIAMETRO	MAXIMO UNIDADES POR PAQUETE	CANTIDAD POR SUB PAQUETE	PESO APROXIMADO POR PAQUETE -Kg
4.0	4000	N/A	1039
4.5	3500	N/A	1023
5.0	3000	N/A	1082
5.5	2500	N/A	1091
6.0	2000	N/A	1039
6.5	1800	N/A	1098
7.0	1500	N/A	1061
7.5	1300	N/A	1059
8.0	1100	N/A	1016
8.5	1000	N/A	1043

PROCESO DE ELECTROSOLDADO

A los rollos de grafil, los grafiles enderezados y los paneles de malla se fabrican de acuerdo con los requisitos de la NTC 5806.

Solamente el Analista de Calidad emite el concepto de conformidad, de acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos realizados, y los registra en los formatos, según corresponda, el operador de la maquina continua con el proceso correspondiente.



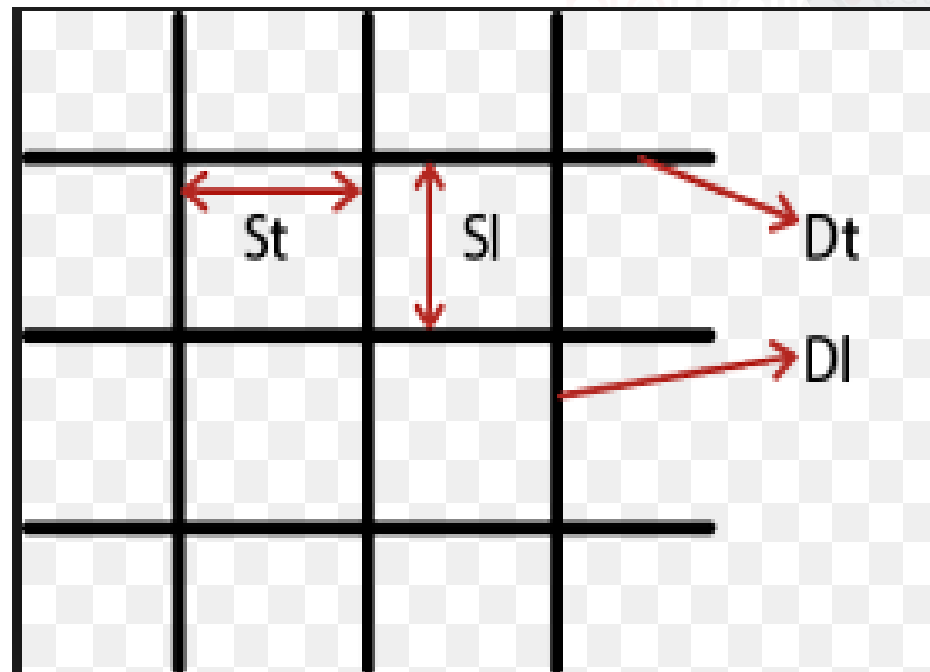
PROCESO DE ELECTROSOLDADO

El operario de la maquina electro soldado debe tomar una sección (muestra) de malla electrosoldada, del ancho completo de la referencia de malla a fabricar, con una longitud de 3 grafiles transversales de acuerdo con la siguiente imagen y frecuencia.

A: Cada cambio de Colada, grafil (Long y Trans)

B: Cada cambio de referencia por maquina sin importar la cantidad fabricada

C: Cada 7000m² (500 mallas) misma referencia.



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

El Operario debe llevar la muestra, al laboratorio de ensayos mecánicos identificada con cinta de enmascarar, con los siguientes datos: (fecha de la toma, Numero de Colada, Longitudinal, Transversal, numero de rollo de la Colada, L y T, referencia de la malla, maquina donde se fabrico y operario.

De esta muestra el Analista de Calidad debe cortar y preparar la probeta de la muestra de mallas.



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Preparación de Probetas para el ensayo de Resistencia al corte de soldadura.

Para realizar el ensayo de resistencia al corte de soldadura el Analista de Calidad debe cortar con cizalla manual de la sección (muestra) de malla, 8 probetas, con un punto de soldadura cada una de estas. Se utilizan 4 probetas para realizar el ensayo y las otras 4 para almacenar como testigo.

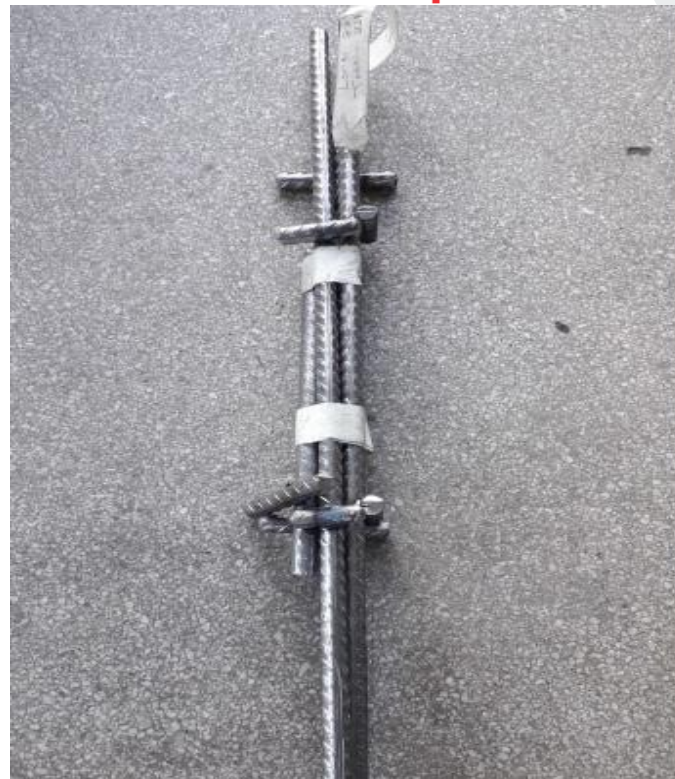
Cuando la malla esta diseñada, con grafiles de diferentes calibres, el grafil de mayor diámetro es el vertical.



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Preparación de probetas, para el ensayo de resistencia, a la tracción y doblado.

El Analista de Calidad, con la cizalla manual, de la sección (muestra) de malla, corta 6 probetas con una longitud de 40 cm, con 2 puntos de soldadura, 2 probetas para el ensayo de resistencia, y fluencia, 1 para longitudinal y la otra para el transversal, las otras 2 para el ensayo de doblado, y las otras 2 para muestra testigo.

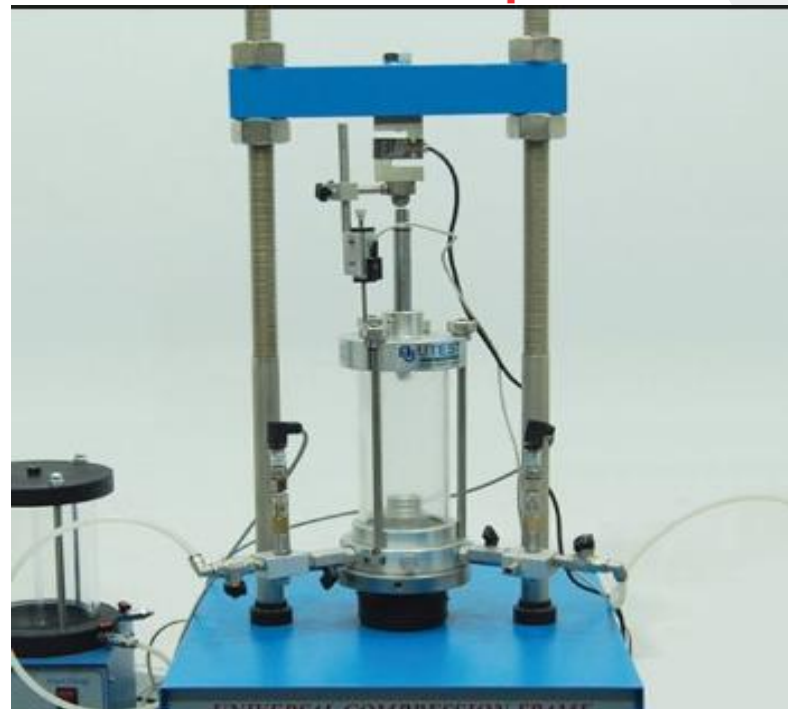


PROCESO DE ELECTROSOLDADO

El Analista de Calidad, una vez cortadas las probetas, debe realizar los siguientes ensayos.

- Resistencia al Corte de Soldadura
- Resistencia a la Tracción
- Resistencia a la Fluencia
- Resistencia de Doblado

Antes de realizar cualquier ensayo, el Analista debe, verificar el estado, de calibración de cada equipo a utilizar.



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Los ensayos se realizan dependiendo del tipo de producto, tal como se especifica en la siguiente tabla.

El Analista de Calidad debe reportar los resultados, de todos los ensayos, realizados en los formato que corresponde, según el producto.

PO- VSPDR-PLA-064		Revisión: 2.0	Página 6 de 7
Los ensayos se realizan dependiendo del tipo de producto tal como se especifica en la siguiente tabla:			
Tabla N° 1. Ensayos Aplicables a los productos de grafil y malla			
TIPO DE ENSAYO	GRAFIL NTC 5806	MALLA ELECTROSOLDADA NTC 5806	RESPONSABLE
Medición del diámetro	Aplica	No Aplica	Operario de trefilación / Analista de calidad
Peso permisible	Aplica	No Aplica	
Altura del resalte	Aplica	No Aplica	
Espaciamento promedio entre resaltes	Aplica	No Aplica	Analista de calidad
Espaciamento longitudinal entre resaltes	Aplica	No Aplica	
Ensayo de tracción	Aplica	Aplica	
Ensayo de fluencia	Aplica	Aplica	
Ensayo de doblado	Aplica	Aplica	
Ensayo de resistencia a corte de soldadura	No Aplica	Aplica	
Longitud	Aplica	Aplica	
Separación entre alambres	No Aplica	Aplica	
Puntos de soldadura	No Aplica	Aplica	

PROCESO DE ELECTROSOLDADO

El operario debe verificar dimensiones, calidad, acabado, y apariencia en la malla, cumplan con los requisitos de la NTC 5806. Las dimensiones a verificar son:

Cantidad de Grafiles Longitudinales y Transversales

Ancho de la Malla

Ancho útil

Longitud de la malla con grafil

Pelos Longitudinales y Transversales

Puntos de Soldadura sueltos

Calidad, Acabado y apariencia



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Ejecución del ensayo:

cantidad de grafiles Longitudinales y Transversales.

El Analista y operario verificara que la cantidad de grafiles L y T, en una malla estándar, sea por lo menos la cantidad estipulada, según la tabla.

Ancho de la Malla:

Verificar con el flexómetro, la variación del ancho de la malla, no sea mayor $\pm 25\text{mm}$, ($\pm 1''$) respecto al ancho especificado. Si la malla especifica por su ancho útil distancia entre centro de grafiles, la variación no debe exceder $\pm 13\text{ mm}$,

DESIGNACIÓN	N° BARRAS / MALLA		DESIGNACIÓN	N° BARRAS / MALLA	
	Long.	Transv.		Long.	Transv.
	6.0 m	2.35		6.0 m	2.35
XY-084	16	24	XX-084	16	40
XY-106	16	24	XX-106	16	40
XY-131	16	24	XX-131	16	40
XY-158	16	24	XX-159	16	40
XY-221	16	24	XX-188	16	40
XY-257	16	24	XX-221	16	40
XY-335	16	24	XX-257	16	40
XY-378	16	24	XX-295	16	40
XX-050	16	24	XX-335	16	40
XX-063	16	30	XX-378	16	40

PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Longitud de la malla con grafil:

Verificar con cinta métrica, que la longitud total de los paneles planos, en cualquier barra de grafil, no tenga una variación mayor a ± 25 mm, de la longitud con respecto a lo especificado.

Pelos Transversales: Malla estándar 50 mm, no sea menor a 30 mm ni mayor a 70 mm.

Pelos Longitudinales: Malla estándar con longitud a 75, 100, y 125 mm, no sea menor a 20 mm, ni mayor a 150 mm.



PROCESO DE ELECTROSOLDADO

Separación Longitudinal y Transversal:

Con la cinta métrica el operario debe controlar la distancia de centro a centro entre elementos individuales no varié mas de 6,35 mm con respecto a la separación.

Puntos de Soldadura Suelos:

El analista y operario debe verificar, visualmente que los paneles, de mallas, con grafil no presenten, puntos de soldadura rotos. Si se presenta este caso, se acepta si la cantidad, de puntos de soldadura, sueltos por panel, es mayor al 1% del numero total.





**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN
PRESTADA**