

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007 REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025 Página 1 of 12
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega



Indice

1. NORMA DE REFERENCIA	2
2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y MATERIA PRIMA	
2.1. Composición Química	2
2.2 Características Generales	2
3. PROPIEDADES MECANICAS	
3.1. Prueba de Tracción	3
3.2. Prueba de Flexión	3
3.3. Soldabilidad	4
4. MARCACIÓN DE LA VARILLA.....	4
5. EMPAQUE	
5.1. Unidades Varillas rectas, Tolerancias Longitud y Conteo.....	4
5.2. Varillas en Rollo.....	5
6. AMARRES	
6.1. Varillas Rectas.....	5
6.2. Varillas en Rollo.....	6
7. MANEJO Y ALMACENAJE	
7.1. Varillas Rectas.....	6
7.2. Varillas en Rollo.....	7
8. IDENTIFICACIÓN	
8.1. Etiqueta de Identificación.....	7
8.2. Posición de la Etiqueta.....	8
8.2.1. Varillas rectas y dobladas.....	8
8.2.2. Varillas en Rollo	9
9. CERTIFICADO DE CALIDAD.....	10
10. CALIDAD DEL MATERIAL ENTREGADO AL CLIENTE	10

1. NORMA DE REFERENCIA

Las varillas Grado 60 y Grado 40 en barras rectas o en rollos cumplen estrictamente los requerimientos del Reglamento Técnico Dominicano RTD 458 (1era. Rev.)

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 2 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega

2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y MATERIA PRIMA

2.1. Composición Química

La materia prima (Palanquilla) utilizada para la fabricación de la varilla debe cumplir con la composición química listada a continuación:

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) NORMA ASTM A615												
Norma	C	Mn	Si	S	P	Cu	Cr	Ni	Sn	N	Cu+Cr+Ni	C equiv.
GR-60	0.36-0.44	1.10-1.40	0.15-0.30	Max. 0.05	Max. 0.04	Max. 0.40	Max. 0.29	Max. 0.24	Max. 0.03	Max. 0.02	Max. 0.50	0.58-0.64
GR-40	0.28-0.35	0.70-0.90	0.18-0.27	Max. 0.05	Max. 0.04	Max. 0.40	Max. 0.29	Max. 0.24	Max. 0.03	Max. 0.02	Max. 0.50	0.42-0.50

2.2. Características generales

Estas varillas deben atender a las siguientes características dimensionales y de forma:

Dimensiones Nominales						Dimensiones Físicas					
Diámetro	Área Sección	Perímetro	Peso g / m			Máxima Distancia entre Corrugas	Mínimo Promedio de la Altura de las Corrugas	Gap Máximo	Altura Bigote Varilla en Rollo Máx 6%d	Altura Bigote Varilla Recta Máx 8%d	Diferencia de diagonal (Ovalidad)
mm	Pulg ²	mm	(-5%) MIN	(0%) MAX	Nominal ASTM	mm	mm	mm	mm	mm	mm
9.5	0.11	29.9	532	560	560	6.7	0.38	3.6	0.40-0.55	0.76	0.20
12.7	0.20	39.9	944	994	994	8.9	0.51	4.9	0.76	1.02	0.20
15.9	0.31	49.9	1474	1552	1552	11.1	0.71	6.1	0.95	1.27	N/A
19.1	0.44	59.8	2123	2235	2235	13.3	0.97	7.3	1.14	1.52	N/A
22.2	0.60	69.8	2890	3042	3042	15.5	1.12	8.5	1.33	1.78	N/A
25.4	0.79	79.8	3774	3973	3973	17.8	1.27	9.7	1.52	2.03	N/A
28.7	1.00	90	4807	5060	5060	20.1	1.42	10.9	1.71	2.29	N/A
32.3	1.27	101.3	6084	6404	6404	22.6	1.63	12.4	1.91	2.54	N/A
35.8	1.56	112.5	7512	7907	7907	25.1	1.80	13.7	2.10	2.79	N/A

Tabla 1

D = diámetro del núcleo

a = ancho del bigote (gap máximo)

A = altura promedio mínima del corrugado

h = Profundidad del canal

H = Núcleo + D + 2A

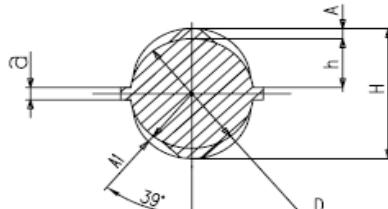


Imagen 1

3. PROPIEDADES MECÁNICAS

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 3 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega

Las varillas GR60 y GR40 deben atender a las propiedades mecánicas listadas a continuación:

3.1. Prueba de Tracción – Requerimiento conforme a Norma ASTM A615

Grado del Acero	Límite Elástico Mínimo Fv	Resistencia a la Tracción Mínima Fsu	Límite Elástico/ Resistencia a Tracción	% Elongación Mínimo en 8 pulg. (200 mm)
ASTM A 615 GR 40	40,000 PSI [280 Mpa]	60,000 PSI [420 Mpa]	1.50	No.3 11
				No.4 12
				No.5 12
				No.6 12
ASTM A 615 GR 60	60,000 PSI [420 Mpa]	90,000 PSI [620 Mpa]	1.50	No.3,4 9
				No.5,6 9
				No.7,8 8
				No.9,10,11 7

Tabla 2

Diámetro	NORMA ASTM 615					NORMA ASTM 615				
	Propiedades Mecánicas Gerdau Metaldom (GM) GR40					Propiedades Mecánicas Gerdau Metaldom (GM GR60)				
	Yield Min ASTM (Lbf)	Yield Min GM (Lbf)	Tensile Min ASTM (Lbf)	Tensile Min GM (Lbf)	Elongación	Yield Min ASTM (Lbf)	Yield Min GM (Lbf)	Tensile Min ASTM (Lbf)	Tensile Min GM (Lbf)	Elongación
3/8"	4,400	4,532	6,600	6,798	11%	6,600	6,798	9,900	10,197	9%
1/2"	8,000	3,455	12,000	12,360	12%	12,000	12,360	1,800	1,854	9%
5/8"	12,400	12,772	18,600	19,158	12%	18,600	19,158	27,900	28,737	9%
3/4"	17,600	18,128	26,400	27,192	12%	26,400	27,192	39,600	40,788	9%
7/8"	24,000	24,720	36,000	37,080	12%	36,000	37,080	54,000	55,620	8%
1"	31,600	32,548	47,400	48,822	12%	47,400	48,822	71,100	73,233	8%
1-1/8"	-	-	-	-	-	60,000	61,800	90,000	92,700	7%
1-1/4"	-	-	-	-	-	76,200	78,486	114,300	117,729	7%
1-3/8"	-	-	-	-	-	93,600	96,408	140,400	144,612	7%

Tabla 3

3.2. Prueba de Flexión: Requerimiento de PIN para prueba de flexión conforme a Norma ASTM A615

Designación No.	Requerimiento de PIN para GR 40	Requerimiento de PIN para GR 60
No. 3	3½ d	3½ d
No. 4	3½ d	3½ d
No. 5	3½ d	3½ d
No. 6	5 d	5 d
No. 7	...	5 d
No. 8	...	5 d
No. 9	...	7 d
No. 10	...	7 d
No. 11	...	7 d

Tabla 4

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007 REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025 Página 4 of 12
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega

Observación:

El cuerpo de la muestra será doblado en 180° y no podrá presentar ruptura o fisuras en la región doblada.



Foto 1 - Muestra de Prueba de Flexión

3.3. Soldabilidad

N/A

4. MARCACIÓN DE LA VARILLA

Toda varilla recta GR40 y 60 debe poseer una marcación e identificación en el siguiente orden:

- Designación del molino: **M**
- Reglamento Técnico Dominicano 458: **RTD458**
- Designación de tamaño: Ejemplo **8**
- Tipo de Acero (indicando la varilla fue producida bajo la A615): **S**
- Grado del Acero: Ejemplo **60**
- País de Origen: **Dominican Rep**



Imagen 2

5. EMPAQUE

Las varillas GR40 y GR60 deben obedecer a las especificaciones de empaque que se detallan a continuación:

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 5 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa	APROBADO POR: Maria Fernanda Villega	

5.1. Unidades Varillas rectas, Tolerancias Longitud y Conteo

Las varillas rectas tienen una tolerancia para cada longitud de +/- 10mm y/o 0.5 pulgada. Las unidades por atados deben cumplir lo establecido en la tabla #5. La tolerancia de las unidades por atado está establecida en la tabla #6.

Longitud	Diámetro									
	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	
20'	296	166	106	74	54	42	-	-	-	
30'	196	110	71	50	36	28	43	34	28	
40'*	294	166	106	74	54	42	32	26	21	
6 m	298	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 5: Unidades de Varillas por Atado

Nota: *Presentación comercial en atados dobles (2T). Otras longitudes comerciales deben ser producidas para pedidos especiales.

Longitud	Diámetro									
	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	
20'	2	1	0	0	0	0	-	-	-	
30'	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
40'	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
6 m	2	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 6: Tolerancia de las Unidades de Varillas en los Atados

5.2 Varillas en Rollo

Las varillas en rollo son vendidas de acuerdo al peso real de cada rollo (Toneladas).

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 6 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega

6. PINTADO DE ATADOS

6.1 Los productos de varillas corrugadas **Grado 60** fabricados en **toneladas cortas (short tons)** serán pintados en uno de sus extremos con un punto de pintura color **Amarillo**.

Los productos de varillas corrugadas **Grado 40** fabricados en **toneladas métricas (metric tons)** serán pintados en uno de sus extremos con pintura color **verde**.

Los productos de varillas corrugadas **Grado 40** fabricados en **toneladas cortas (short tons)** serán pintados en un extremo con pintura color **verde** y con un punto color **Amarillo** en el mismo centro del extremo pintado de verde.

GRADO	TIPO	PINTURA BASE	*PUNTO
G60	t	n/a	N/A
	st	n/a	amarillo 
G40	t	verde 	N/A
	st	verde	amarillo 

Abreviatura:

t = Toneladas Métricas.

st =Toneladas Cortas.

7. AMARRES

7.1. Varillas Rectas

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 7 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa	APROBADO POR: Maria Fernanda Villega	

Los empaques de varillas rectas deben presentar amarres para sujetar el atado de manera equidistante en las siguientes cantidades:

Amares por Atado			
LONGITUDES	Desv.	Mín.	Máx.
20'	+1"	3	4
30'	+1"	4	6
40'	+1"	6	7

Tabla 8

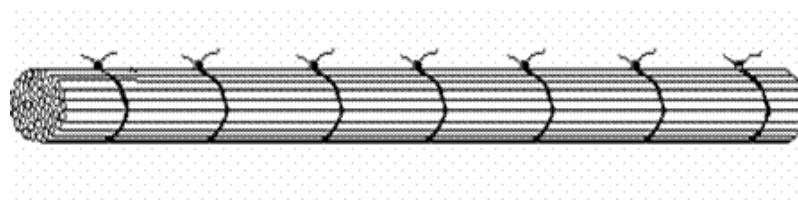


Imagen 4 –Muestra de la disposición de amarres en el atado de 40'



Foto #2 – Muestra de las argollas utilizadas para amarrar

Observación:

Las argollas para sujetar el atado deben ser confeccionadas con alambron con un diámetro mínimo de 6.35 mm, conforme indicado en la Foto #2.

7.2. Varillas en Rollo

Los rollos de varilla GR40 y GR60 deben presentar 4 amarres longitudinales y un transversal colocados de manera equidistantes en el rollo con una de vuelta de fleje y asegurado con una grapa.

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007 REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 8 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa	APROBADO POR: Maria Fernanda Villega	

8. MANEJO Y ALMACENAJE

El manejo y almacenaje de las varillas rectas y en rollos GR40 y GR60 debe ser hecho siempre con el objetivo de preservar la integridad física del material y la seguridad de los colaboradores de las plantas.

Los empaques de estas varillas deben ser manejados con equipos de transportación adecuados (grúa, montacargas ó camión mula) y con el auxilio de dispositivos para el levantamiento de estos. En la mayoría de los casos las varillas son almacenadas de acuerdo a las Fotos #3, #4, y #5. Existen además otras formas de estivar donde se utiliza madera para soportar la estiba.

8.1 Varillas Rectas



Fotos #3 y #4-Estibas Varillas Rectas

8.2 Varillas en Rollo

Los rollos pueden ser apoyados directamente sobre el piso, siempre que no exista cúmulo de agua o humedad en el espacio donde serán colocados. La estiba de las varillas en rollo debe ser a una altura máxima de 3 rollos y estibados en un espacio de 10m². La estiba debe estar sujetada en los lados laterales para evitar accidentes.



Foto #5- Muestra de estiba de varilla en rollo

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007 REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 9 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa	APROBADO POR: Maria Fernanda Villega	

9. IDENTIFICACION



Foto #6: Muestra de la información requerida Para varilla recta.

9.1 Etiqueta de Identificación

Las varillas rectas y en rollo GR40 y GR60 deben ser identificadas una etiqueta **código 113112** y contener las siguientes informaciones:

- Código del producto
- Descripción del producto
- Diámetro
- Longitud (sólo aplica en varilla recta)
- Denominación del producto
- Grado

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 10 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa	APROBADO POR: Maria Fernanda Villega	

- Unidad de presentación x atado (sólo aplica en varilla recta)
- Peso (solo aplica para varilla en rollo)
- Norma
- Número de colada
- Orden de Producción (PO)
- Cliente (cuando sea requerido)
- Fecha /hora
- Turno
- Código de barras

9.2 Posición de la etiqueta

9.2.1. Varillas rectas y dobladas

La etiquetas debe ser posicionada en uno de los extremos del atado, utilizándose un pin soldado en la extremidad de una de las varillas, fijando la etiqueta por su orificio central conforme Foto #6.



Fotos #6: Muestra de la colocación de la etiqueta en varilla recta.

9.2.2 Varillas en Rollo

En los rollos GR40 y GR60 la etiqueta debe ser posicionada en uno de los amarres del rollo, ver Foto #7.

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007 REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025 Página 11 of 12
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega



Foto #7: Muestra de la colocación de la etiqueta en varilla en rollo

10. CERTIFICADO DE CALIDAD

A solicitud del cliente, el departamento de Calidad emitirá un certificado de calidad asociado al número de factura solicitado. El mismo deberá contener la composición química y resultados de las pruebas mecánicas por colada, ver Imagen 5.

	Especificación de Producto Varilla Corrugada 3/8" - 1 3/8" GR40 / GR60	IDENTIFICADOR: MET-EP-11503-007
		REVISION: 2
	DIRECCION: Operaciones	FECHA DE REV.: 20/Marzo/2025
	DEPARTAMENTO: Aseguramiento de la Calidad	Página 12 of 12
	AREA: Aseguramiento de la Calidad Laminación.	
ELABORADO POR: Yudelkis Villa		APROBADO POR: Maria Fernanda Villega



Certificado de Calidad / Quality Certificate

Fecha / Date: 10.ABR.2025

Material: VC017 / 1/2"x25' G60 133 UN/AT RTD458/A615
VC017 / 1/2" x 25' GR-60 133 UN/BDL RTD458/A615

Norma/Standard: RTD458/ASTM A615

Entrega/ Delivery	Colada/ Heat	Lote de inspección / Batch	Composición Química / Chemical Composition									Propiedades Mecánicas / Mechanical Properties						Dimensiones / Dimensions		
			C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cr %	Ni %	V %		ReH (YS) psi	Rm (TS) psi	Rm/ReH (TS/YS) -	E %	Doblado/ Bending -				
4679831217	40000055050	0.44	1.29	0.26	0.015	0.016	0.01	0.01	0.004			64.900	103.767	1.60	15	OK			OK	

Material: VC020 / 3/4"x25' G60 60 UN/AT RTD458/A615
VC020 / 3/4" x 25' GR-60 60 UN/BDL RTD458/A615

Norma/Standard: RTD458/ASTM A615

Entrega/ Delivery	Colada/ Heat	Lote de inspección / Batch	Composición Química / Chemical Composition									Propiedades Mecánicas / Mechanical Properties						Dimensiones / Dimensions		
			C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cu %	Cr %	Ni %	V %		ReH (YS) psi	Rm (TS) psi	Rm/ReH (TS/YS) -	E %	Doblado/ Bending -			
5721431675	48000055357	0.45	1.34	0.24	0.019	0.024	0.01	0.01	0.01	0.003		65.681	106.978	1.63	14	OK			OK	

Material: VC113 / 5/8"x25' G60 85 UN/AT RTD458/A615
VC113 / 5/8" X 25' GR-60 85 UN RTD458/A615

Norma/Standard: RTD458/ASTM A615

Entrega/ Delivery	Colada/ Heat	Lote de inspección / Batch	Composición Química / Chemical Composition									Propiedades Mecánicas / Mechanical Properties						Dimensiones / Dimensions		
			C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cu %	Cr %	Ni %	V %		ReH (YS) psi	Rm (TS) psi	Rm/ReH (TS/YS) -	E %	Doblado/ Bending -			
3403800775	48000053061	0.45	1.29	0.24	0.014	0.014	0.01	0.01	0.01	0.007		63.329	103.468	1.63	14	OK			OK	

E: Elongación (Elongation)
ReH (YS): Límite de fluencia (Yield Strength)
Rm (TS): Límite de rotura (Tensile Strength)
TCS (WSS): Tensión de cizallamiento de la soldadura (Weld Shear Strength)
PR (CW): Peso de recubrimiento (Coating weight)


María Fernanda Villega
Gerente Aseguramiento Calidad / Quality Assurance Manager


Imagen 5 - Ejemplo de Certificado de Calidad

10.1 CALIDAD DEL MATERIAL ENTREGADO AL CLIENTE

Además de atender a todos los requisitos mencionados previamente, las varillas corrugadas deben presentar el aspecto visual conforme mostrado en las fotos anteriores y una apariencia libre de defectos que puedan comprometer la integridad y uso del material.