



**GERDAU**

**CORSA**

El futuro se moldea



# MANUAL DE PERFILES **ESTRUCTURALES**

**Gerdau Corsa. El futuro se moldea.**

[gerdaucorsa.com.mx](http://gerdaucorsa.com.mx)



## VENTAJAS DE CONSTRUIR CON ACERO

- Construcciones altas
- Modulación y precisión
- Estructura sustentable
- Estética arquitectónica
- Espacios eficientes
- Rápida construcción
- Estructuras ligeras, seguras ante eventos sísmicos
- Remodelaciones y ampliaciones

PLANTA CERTIFICADA ISO 9001 2015 CALIDAD

PLANTA CERTIFICADA ISO 14001 2015 MEDIO AMBIENTE

PLANTA CERTIFICADA ISO 45001 2018 SEGURIDAD Y SALUD

## ASISTENCIA TÉCNICA

Apoyamos a nuestra fuerza de ventas, **enfocados en el servicio a nuestros clientes.** Ofreciéndoles los siguientes beneficios:

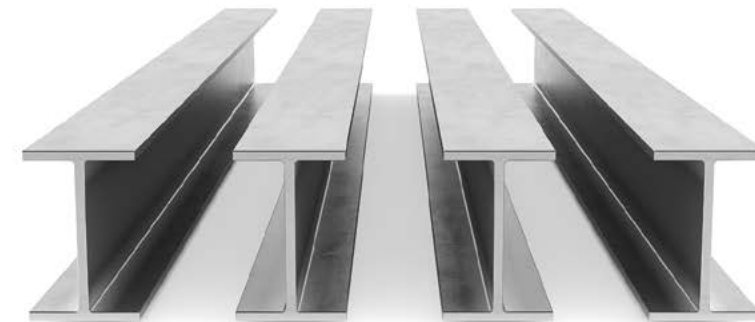
- Visitas técnicas a nuestras plantas
- Capacitaciones especializadas
- Asesoría sobre el uso de nuestros productos
- Conferencias técnicas
- Acompañamiento durante la construcción de proyecto
- Factibilidad y rentabilidad de proyectos de acero

[gerdaucorsa.com.mx](http://gerdaucorsa.com.mx)



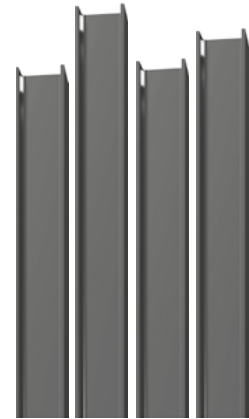
## PLANTA DE PERFILES ESTRUCTURALES EN CD. SAHAGÚN, HIDALGO.

- Líderes en la producción de perfiles IR en México.
- Más de 100 medidas de perfiles IR disponibles en el país.
- Asesoría técnica y conversión de proyectos
- Primer planta Productora de acero en México en obtener ISO 45001:2018 referente a la salud y seguridad de las personas.
- Cuenta con las certificaciones de ISO 9001 referente a la calidad e ISO 14001 de medio ambiente
- Visitas a la planta



PERFILES ESTRUCTURALES

Tamaño (d x b)	kg/m (lb/ft)	Piezas x Paquete	Tamaño (d x b)	kg/m (lb/ft)	Piezas x Paquete	Tamaño (d x b)	kg/m (lb/ft)	Piezas x Paquete
6" X 4"	12.7 (#8.5)	24	12"X 6 1/2"	38.8 (#26)	8	18"X 7 1/2"	74.5 (#50)	4
	13.4 (#9)	24		44.7 (#30)	6		81.9 (#55)	3
	17.9 (#12)	18		52.1 (#35)	6		89.4 (#60)	3
	23.9 (#16)	12					96.8 (#65)	3
6" X 6"	22.4 (#15)	15	12"X 8"	59.6 (#40)	5	18" X 11 "	113.2 (#76)	3
	29.8 (#20)	9		67 (#45)	4		128.1 (#86)	2
	37.3 (#25)	9		74.5 (#50)	4		144.4 (#97)	2
8" X 4"	14.9 (#10)	20	12"X 10"	78.9 (#53)	4	21" X 6 1/2"	65.5 (#44)	4
	19.4 (#13)	15		86.4 (#58)	4		74.5 (#50)	4
	22.4 (#15)	15					84.9 (#57)	4
8" X 5 1/4"	26.8 (#18)	12	12"X 12"	96.8 (#65)	3	21" X 8 1/4"	71.5 (#48)	4
	31.3 (#21)	10		107.2 (#72)	3		81.9 (#55)	4
8"X 6 1/2"	35.8 (#24)	8	14"X 5"	32.8 (#22)	10	24"X 7"	81.9 (#55)	4
	41.7 (#28)	8		38.8 (#26)	8		92.3 (#62)	3
8"X 8"	46.2 (#31)	6	14"X 6 3/4"	44.7 (#30)	6	24" X 9"	101.3 (#68)	3
	52.1 (#35)	6		50.7 (#34)	6		113.2 (#76)	3
	59.6 (#40)	4		56.6 (#38)	4		125.1 (#84)	2
	71.5 (#48)	4					140.0 (#94)	2
	86.4 (#58)	4					153.4 (#103)	2
10" X 4"	17.9 (#12)	18	14"X 8"	64.1 (#43)	4	16"X 5 1/2"	38.8 (#26)	8
	22.4 (#15)	15		71.5 (#48)	4		46.2 (#31)	6
	25.4 (#17)	12		78.9 (#53)	4			
	28.3 (#19)	9						
10" X 5 3/4"	32.8 (#22)	9	14"X10"	90.8 (#61)	3	16" X 7"	53.6 (#36)	6
	38.8 (#26)	6		101.3 (#68)	3		59.6 (#40)	5
	44.7 (#30)	6		110.2 (#74)	3		67 (#45)	4
10" X 8"	49.2 (#33)	6	16"X 10 1/4"	99.8 (#67)	3	18"X 6"	52.1 (#35)	6
	58.1 (#39)	4		114.7 (#77)	3		59.6 (#40)	5
	67 (#45)	4		132.5 (#89)	2		68.5 (#46)	4
				148.9 (#100)	2			
				166.8 (#112)	2			
10" X 10"	73 (#49)	4						
	80.4 (#54)	4						
	89.4 (#60)	3						
	101.3 (#68)	3						
	114.7 (#77)	3						
	131 (#88)	2						
12"X 4"	20.9 (#14)	16						
	23.9 (#16)	14						
	28.3 (#19)	12						
	32.8 (#22)	10						



Nomenclatura: d x b (in)

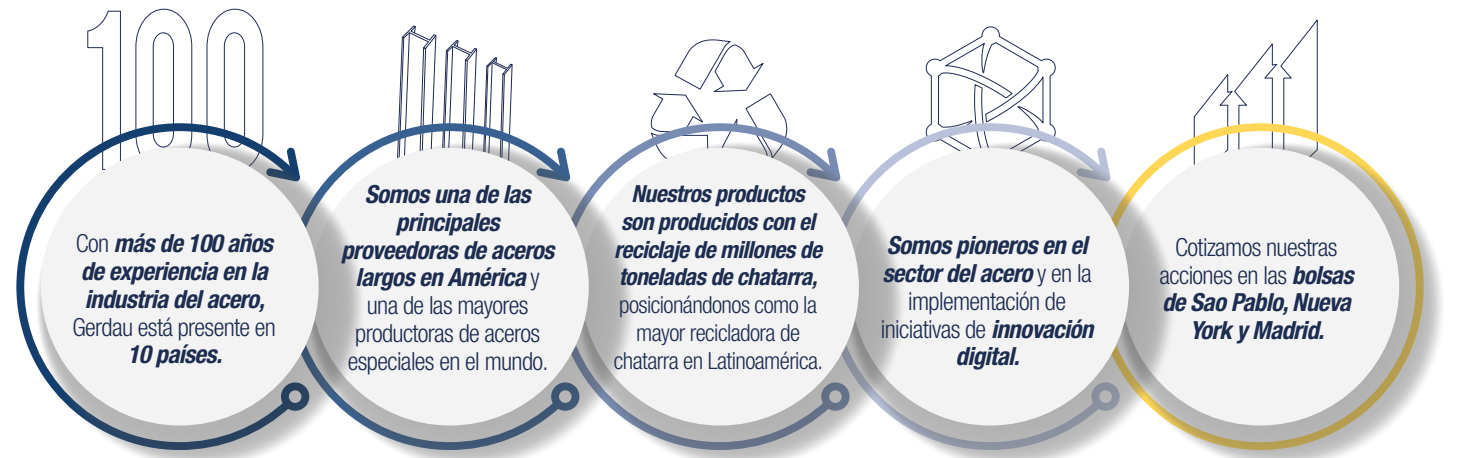
**TABLA INFORMATIVA.**

Para más información consulta nuestros artículos técnicos en nuestra página web:

gerdaucorsa.com.mx

- ¡Danos Like!  
Gerdau Corsa México
- ¡Síguenos!  
Gerdau Corsa Mx
- ¡Únete!  
Gerdau Corsa
- ¡Suscríbete!  
Gerdau Corsa

SOBRE NOSOTROS



NUESTROS PRINCIPIOS

- SEGURIDAD EN PRIMER LUGAR**  
Ningún resultado es más importante que la vida de las personas.
- ACTUAR ÉTICAMENTE**  
Ética y respeto son esenciales en todo lo que hacemos.
- SIMPLICIDAD**  
Nos enfocamos en lo que agrega valor. De esta manera somos más ágiles y ganamos eficiencia y productividad.
- GENERAR VALOR PARA TODOS**  
Vivimos nuestro propósito generando valor para las partes interesadas de manera sustentable.
- TODOS SOMOS LÍDERES**  
Estamos comprometidos con nuestro propio desarrollo y con el desarrollo de las personas a nuestro alrededor.
- APRENDER, DESAPRENDER, REAPRENDER**  
Creemos que para seguir evolucionando, es esencial adaptarnos a nuevos escenarios, innovando y encontrando las mejores maneras de trabajar.
- AUTONOMÍA**  
Somos responsables por tomar las mejores decisiones para el negocio.
- AMBIENTE DIVERSO E INCLUSIVO**  
Respetamos y valoramos la diversidad. Creamos un ambiente diverso e inclusivo donde hay espacio para que todas las personas sean escuchadas, respetadas y tengan igualdad de oportunidades.
- CADA CLIENTE ES ÚNICO**  
Trabajamos para hacer que el negocio de nuestro cliente prospere junto con el nuestro.
- APERTURA**  
No sabemos todo y creemos que un equipo siempre logra mejores resultados que de manera individual.





**GERDAU CORSA** produce en México perfiles estructurales, perfiles comerciales y varilla corrugada para la construcción civil, construcción en acero y la industria especializada. **Nuestros productos son garantía de calidad**, pues cumplen con las especificaciones de las normas nacionales y extranjeras vigentes.

SOMOS UNA DE LAS PRINCIPALES **PRODUCTORAS DE ACEROS LARGOS** EN EL PAÍS.



**NUUESTRA LÍNEA DE PRODUCTOS**  
Creamos productos dirigidos a **la construcción civil e industria.**

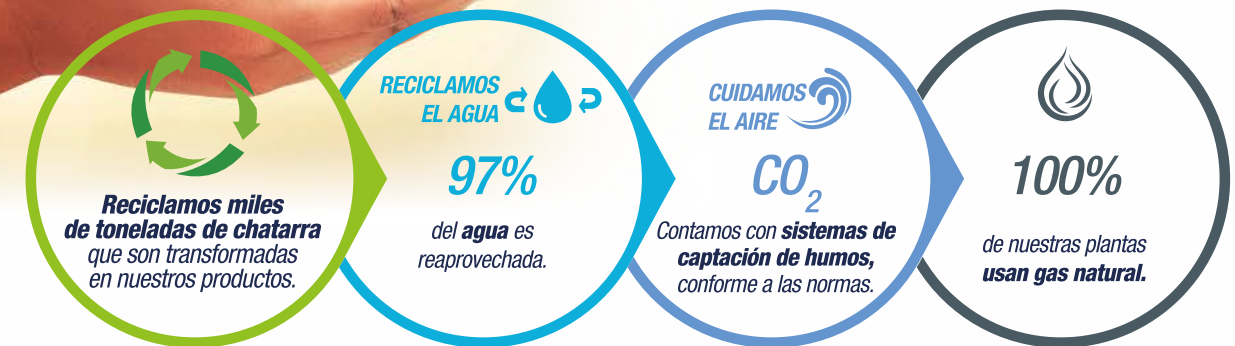
VIGA IR . VARILLA CORRUGADA . CANAL CE . SOLERA SOL . CUADRADO CS . REDONDO OS . ÁNGULO LI . PERFIL TR

## SEGURIDAD

Para nosotros el ser humano en su integridad es un valor que está por encima de los demás objetivos y prioridades de la empresa. Ninguna situación de emergencia, producción o resultado puede comprometer la salud o la seguridad de las personas, la protección del medio ambiente y la calidad de los productos y servicios.



## GESTIÓN AMBIENTAL



## RESPONSABILIDAD SOCIAL

En **GERDAU CORSA** creemos en el desarrollo sostenible de las comunidades donde actuamos.

Por eso, desarrollamos programas sociales y alianzas con entidades representativas de la sociedad orientados a:





## 5. CONTENIDO DEL MANUAL

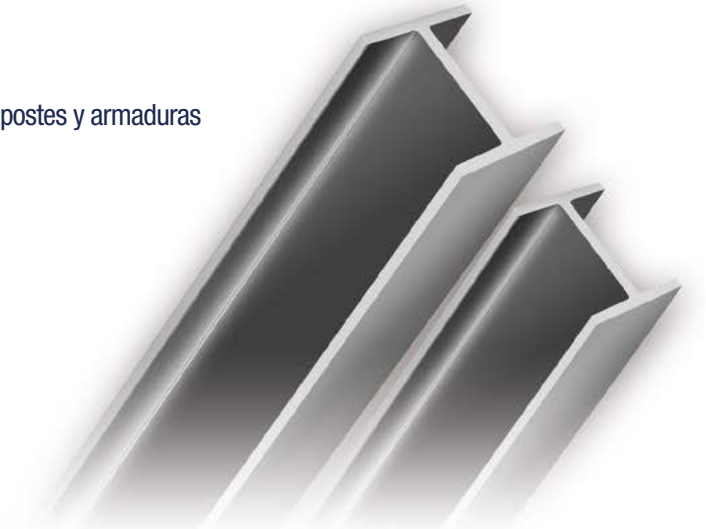
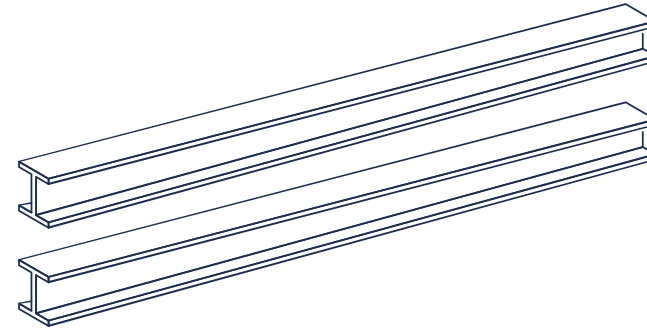
- 5.1 Producto perfil IR
- 5.2 Referencia normativa
- 5.3 Propiedades químicas
- 5.4 Características dimensionales
- 5.5 Propiedades mecánicas
- 5.6 Características superficiales
  - a. Oxidación
  - b. Corrosión
- 5.7 Identificación del producto
  - a. Quintado
  - b. Identificación por pintura
  - c. Identificación con etiqueta
- 5.8 Empaquetado y flejado
  - a. Piezas por atado
- 5.9 Embarque del material / manejo y almacenaje
- 5.10 Certificado de calidad
- 5.11 Política de seguridad, medio ambiente y calidad
- 5.12 Tablas de dimensiones y propiedades
- 5.13 Tolerancias de laminación
- 5.14 Cargas vivas
- 5.15 Observaciones



## 5.1 PERFIL IR

O también llamados perfiles W, H, M o Vigas

Aplicación: En construcción, tales como columnas, traves, vigas, postes y armaduras



## 5.2 REFERENCIA NORMATIVA

**NMX-B-001-CANACERO** Métodos de análisis químicos para determinar la composición de aceros y hierros  
Métodos de prueba

**NMX-B-120** Prueba de impacto para materiales metálicos

**NMX-B-172-CANACERO** Métodos de prueba mecánicos para productos de acero

**NMX-B-252** Requisitos generales para placas, perfiles y tabla estacas de acero laminado para uso

**NMX-B-284-CANACERO** Acero estructural de alta resistencia baja aleación al manganeso-niobio-vanadio

**NMX-B-307-CANACERO** Métodos para estimar el tamaño promedio de grano

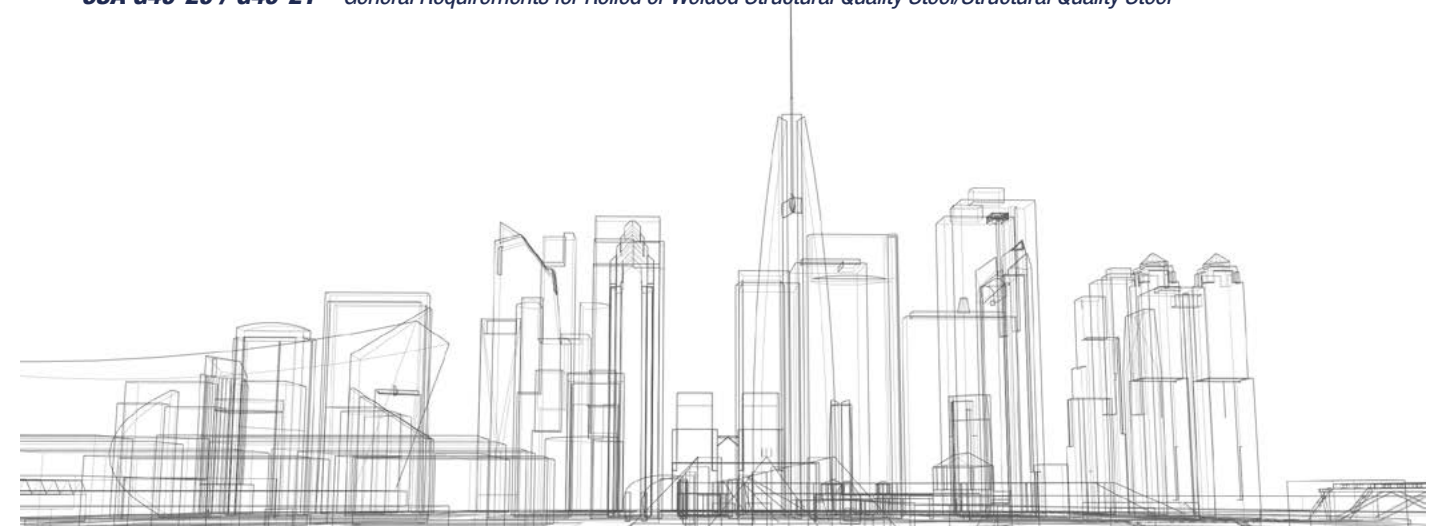
**ASTM A6 / A6M** Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes and Sheet Piling

**ASTM A992 / A992M** Standard Specification for Structural steel Shapes

**ASTM A572 / A572M** Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel

**ASTM A709 / A709M** Standard Specification for Structural Steel for Bridges

**CSA G40-20 / G40-21** General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel/Structural Quality Steel



### 5.3 PROPIEDADES QUÍMICAS

#### PRUEBA DE PROPIEDADES QUÍMICAS

Se realiza un análisis químico a una probeta para obtener la composición química de la muestra con el cual se emite el certificado de calidad con los elementos químicos presentes en el producto, por medio de un espectrómetro de emisión óptica.

El acero de los Perfiles IR es producido de acuerdo con la especificación **ASTM A992 / A992M** y **ASTM A572 / A572M G50**

Elemento	ASTM A 572 - 50	ASTM A 992
C (máx)	0.23	0.23
Mn (máx)	1.35	0.50 - 1.60
P (máx)	0.04	0.035
S (máx)	0.05	0.045
Si (máx)	0.40	0.40
Cu (máx)	•••	0.60
Ni (máx)	•••	0.45
Cr (máx)	•••	0.35
Mo (máx)	•••	0.15
V (máx)	0.01 - 0.15	0.15
Cb o Nb (máx)	0.005 - 0.05	0.05

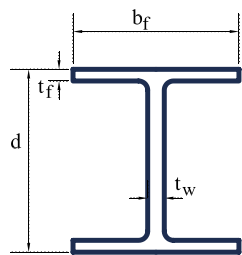
Tabla 1. Propiedades químicas del acero.

#### CARBONO EQUIVALENTE (CE INDICA LA SOLDABILIDAD DEL PRODUCTO DE ACERO)

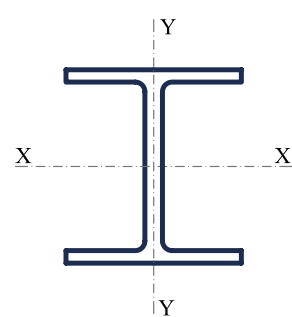
El carbono equivalente máximo permisible es de 0.45 %, se debe calcular del análisis de colada y se reporta en el informe de pruebas. El CE se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$CE = C + MN / 6 + (CR + MO + V) / 5 + (NI + CU) / 15$$

### 5.4 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES



DIMENSIONES



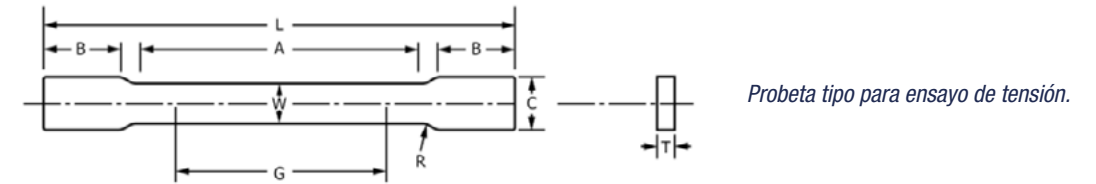
PROPIEDADES

- bf** Ancho del patín
- tf** Espesor de patín
- d** Peralte de la viga
- tw** Espesor del alma

Figura 2. Características dimensionales de los Perfiles IR.

### 5.5 PROPIEDADES MECÁNICAS

Las propiedades mecánicas se obtienen por medio de un ensayo de tensión a través de una probeta obtenida del patín del producto y en algunos casos del alma conforme a la norma de prueba de tensión **ASTM A370 Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products**.



Probeta tipo para ensayo de tensión.

#### PRUEBA DE TENSIÓN AXIAL

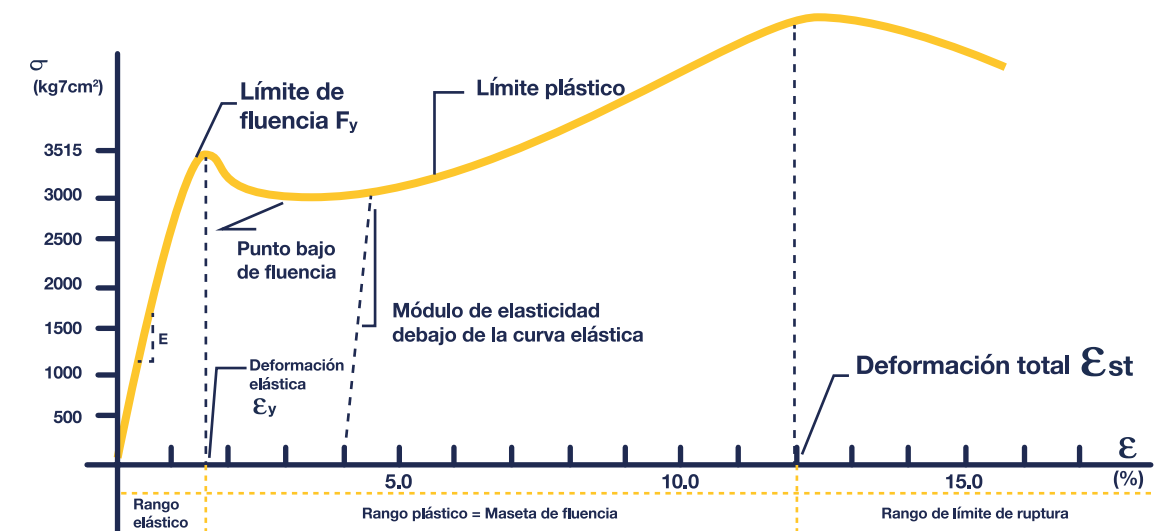
El objetivo es determinar la resistencia a la ruptura y las principales propiedades mecánicas del material que es posible apreciar en el diagrama de esfuerzo-deformación. Éstas son:

- ✓ Límite elástico.
- ✓ Punto de fluencia.
- ✓ Límite de fluencia.
- ✓ Punto de fractura.

Comportamiento mecánico refleja la relación:  $\frac{\text{esfuerzo aplicado}}{\text{deformación del material}}$

La respuesta de los materiales a las fuerzas aplicadas depende de:

- ✓ Tipo de enlace.
- ✓ Disposición estructural de los átomos o moléculas.
- ✓ Tipo y número de imperfecciones, que están siempre presentes en los sólidos, excepto en raras circunstancias.



Elemento	ASTM A 572 - 50	ASTM A 992
F <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	3515	3515 - 4570
F <sub>u</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	4570	4570 **
Elong. en 200 mm (mín,%)	18	18
Elong. en 50 mm (mín,%)	21	21

\*\* La relación entre f<sub>y</sub> / f<sub>u</sub>, no excederá el valor de 0.85.  
 f<sub>y</sub> Esfuerzo de Fluencia, kg/cm<sup>2</sup>.  
 f<sub>u</sub> Resistencia a la Ruptura por tensión kg/cm<sup>2</sup>.  
 Cuando se indican 2 valores, el segundo es el máximo admisible

Fuente: ASTM Volume 01.04 2009

Figura 3. Gráfica esfuerzo-deformación.



## 5.6 CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES

**OXIDACIÓN.**  La oxidación es un proceso natural del acero que se produce cuando el oxígeno se combina con metal.

Este es un proceso natural de los productos.

**CORROSIÓN.**  El deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. GUIA g101.

De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales a buscar su forma más estable o de menor energía interna.

Otros materiales no metálicos también sufren corrosión mediante otros mecanismos.



## 5.7 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Los perfiles deberán estar identificados de la siguiente manera:

### 1) QUINTADO

- Marcación en el alma del perfil laminado en caliente durante el proceso de laminación.
- Esta marca es obligatoria regulada por la norma ASTM A6 referenciado en el punto 18.2.1 "Identification of Structural Products".
- Marca para productos mayores a 6 pulgadas de peralte.
- Identificación con letras superiores a la superficie del patín el nombre del molino.



Figura 4. Ejemplo de Quintado de Perfil.

### 2) IDENTIFICACIÓN POR PINTURA:

- Esta marcación es realizada a través de una marcadora de pintura automatizada y sincronizada con los datos de proceso.
- Se ubica sobre la línea de acabados, donde coloca en cada perfil medida y número de lote o colada.
- Esta marca es obligatoria regulada por la norma ASTM A6/A6M y ASTM A992 referenciado en el punto 18.2.1 "Identification of structural products".



Figura 5. Ejemplo de marca con tinta.

### 3) IDENTIFICACIÓN CON ETIQUETA.

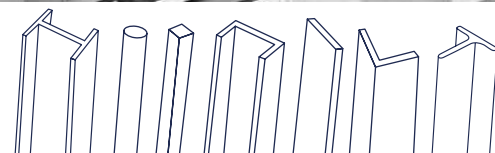
La identificación con etiqueta es realizada por paquete en el perfil superior del atado en el centro del alma.

La información que contiene es:

- Medida del perfil.
- Norma de fabricación.
- Peso en kg y lb.
- Longitud en m y ft.
- Fecha de fabricación.
- ID de paquete.
- Colada o lote.
- Dirección de la planta.
- Código de barras.
- Número de atención a clientes.
- HECHO EN MÉXICO español/inglés.



Figura 6. Ejemplo de Etiqueta.





### 5.8 EMPAQUETADO Y FLEJADO

#### PIEZAS POR ATADO.

- El número de piezas en un paquete está determinado por:
- Las dimensiones máximas del empaquetador son 900x900 mm.
  - El peso máximo de cada paquete es 4 toneladas.



Figura 7. Ejemplo de flejado y empaquetado.

### 5.9 EMBARQUE DE MATERIAL / MANEJO Y ALMACENAJE

- El empaquetado de perfiles se realiza en forma de "H".
- Garantiza la estabilidad y seguridad en el manejo y traslado de los paquetes.



Figura 9. Ejemplo de manejo y almacenaje.

El correcto manejo del producto, así como su almacenaje, ayuda a garantizar la integridad del material; esto con la separación de los paquetes, utilizando polines entre ellos.



Figura 8. Ejemplo de manejo y almacenaje físico

### 5.10 CERTIFICADO DE CALIDAD

Cada uno de los productos fabricados son probados conforme a la **Norma ASTM A6/A6M Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling1**.

Los resultados se colocan en un certificado de calidad que es emitido en cada nota fiscal de venta.

Cada certificado de calidad expedido incluye la siguiente información:

- Número de lote o colada.
- Medida de producto.
- Normas con las que cumple el producto.
- Composición química.
- Propiedades mecánicas.

CERTIFICADO DE CALIDAD													
CLIENTE A ENVIAR			CLIENTE A FACTURAR			GRADO ASTM A992/A572 G50		PRODUCTO / MEDIDA Wide Flange Beam / 24 X 103# / 610 X 153.4		Página 1/1 CERTIFICATE ID 0000062090			
GERDAU CORSA SAPI DE CV KM. 3 CARRETERA MÉXICO - SAHAG GERDAU CORSA SAPI DE CV, MEXICO 43990 SAHAGÚN			PEDIDO DE VENTA 6647876/000110			CUSTOMER MATERIAL N°		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ASTM A572/A572M - 13 ASTM A6/A6M - 14 ASTM A992-11 (2015) CSA G40.21-13.345WM					
ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE			CARTA DE EMBARQUE			FECHA 04.09.2018							
COMPOSICIÓN QUÍMICA													
C %	Mn %	S %	P %	Cr %	Cu %	Mo %	Nb %	Ni %	Si %	V %	C.E.	Pb %	
0.082	1.199	0.032	0.034	0.103	0.202	0.019	0.001	0.062	0.236	0.042	0.332	0.000	
COMPOSICIÓN QUÍMICA													
Si %													
0.015													
PROPIEDADES MECÁNICAS													
YS/FLY ksi			UTS/FU ksi			Elong. %		UTS/FU MPa		YS/FY MPa		G/L mm	
54.3			69.0			25.0		476.1		375.0		200	
58.2			74.0			27.5		510.2		401.7		200	
PROPIEDADES MECÁNICAS													
YS/UTS													
0.78													
0.78													
COMENTARIOS / NOTAS													



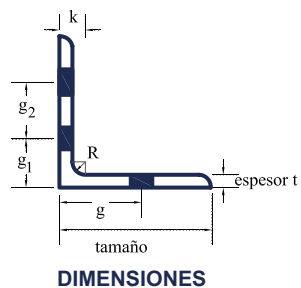
Figura 10. Ejemplo de certificado de calidad.



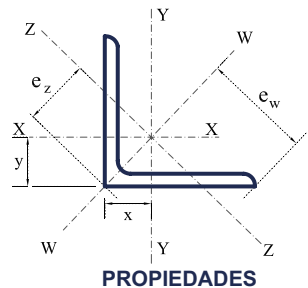




ÁNGULO DE LADOS IGUALES ESTÁNDAR



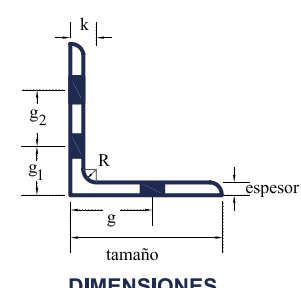
DIMENSIONES



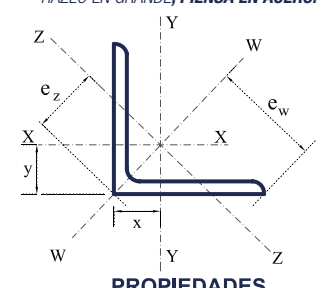
PROPIEDADES



ÁNGULO DE LADOS IGUALES MILÉSIMAS DE PULGADA



DIMENSIONES



PROPIEDADES

Designación tamaño x espesor	Peso	k	R	Gramil			Sujetadores		Propiedades de Torsión			Área	Ejes X-X y Y-Y				Eje W-W				Eje Z-Z					
				g	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Diámetro Máximo	Espac. Recom.	J	C <sub>w</sub>	r <sub>o</sub>		I	S	r	x=y	I	S	r	e <sub>w</sub>	I	S	r	e <sub>z</sub>		
				cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>		cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm		
U 152 x 10	6 x 3/8	22.17	22.2	12.7	90	60	60	25.4	1	90	8.64	154.49	8.95	28.13	640.6	57.8	4.78	4.16	1018.6	94.6	6.02	10.76	262.60	44.7	3.05	5.88

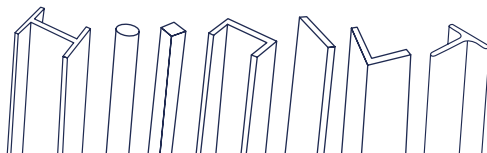
Designación tamaño x espesor	Peso	k	R	Gramil			Sujetadores		Propiedades de Torsión			Área	Ejes X-X y Y-Y				Eje W-W				Eje Z-Z			
				g	Diámetro Máximo	Espac. Recom.	J	C <sub>w</sub>	r <sub>o</sub>	I	S		r	x=y	I	S	r	e <sub>w</sub>	I	S	r	e <sub>z</sub>		
				cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>		cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm
U 1 x 0.109	1.04	11.1	3.2	14	9.5	3/8	30	0.035	0.016	1.516	1.33	0.81	0.45	0.78	0.74	1.28	0.71	0.98	1.80	0.33	0.32	0.50	1.04	

ASTM A36 / A36M  $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G60  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

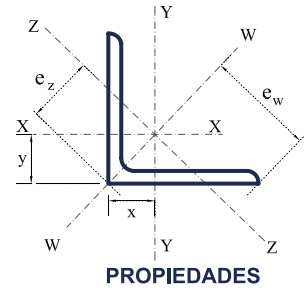
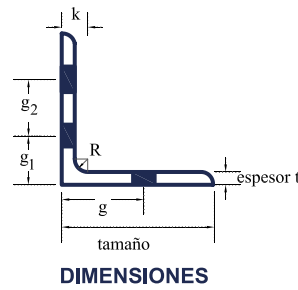
Acero ASTM A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$   
 Acero ASTM A-529 G 50  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$   
 Acero ASTM A-572 G 50  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$   
 Acero ASTM A-572 G 60  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.





ÁNGULO DE LADOS IGUALES MILÉSIMAS DE PULGADA



ÁNGULO DE LADOS IGUALES MILÉSIMAS DE PULGADA

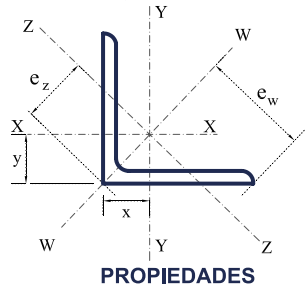
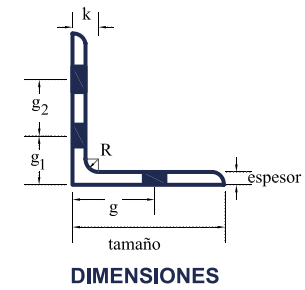


Table of structural properties for L-shaped steel profiles (imperial units). Columns include Designación tamaño x espesor, Peso, k, R, Gramil, Sujetadores, Propiedades de Torsión (J, C\_w, r\_o), Área, and Ejes X-X, Y-Y, W-W, Z-Z (I, S, r, e\_z).

Table of structural properties for L-shaped steel profiles (metric units). Columns include Designación tamaño x espesor, Peso, k, R, Gramil, Sujetadores, Propiedades de Torsión (J, C\_w, r\_o), Área, and Ejes X-X, Y-Y, W-W, Z-Z (I, S, r, e\_z).

- Acero ASTM A-36 fy = 2530 kg/cm²
Acero ASTM A-529 G 50 fy = 3515 kg/cm²
Acero ASTM A-572 G 50 fy = 3515 kg/cm²
Acero ASTM A-572 G 60 fy = 4200 kg/cm²

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

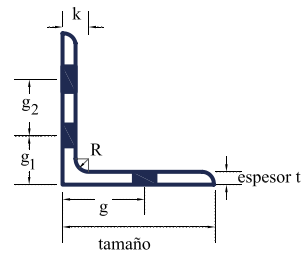
- ASTM A36 / A36M fy = 2,530 kg/cm²
ASTM A529 / A529M G50 fy = 3,515 kg/cm²
ASTM A572 / A572M G50 fy = 3,515 kg/cm²
ASTM A572 / A572M G60 fy = 4,200 kg/cm²

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

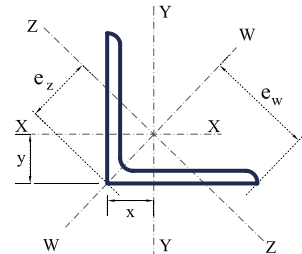


# LM

ÁNGULO DE LADOS IGUALES MILIMÉTRICO



DIMENSIONES

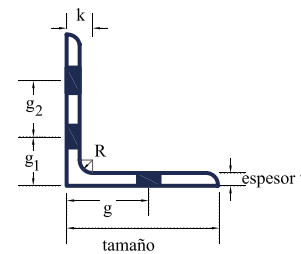


PROPIEDADES

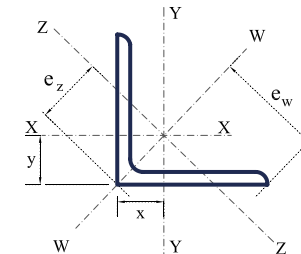
Designación tamaño x espesor	Peso	k	R	Gramil			Sujetadores			Propiedades de Torsión			Área	Ejes X-X y Y-Y				Eje W-W				Eje Z-Z			
				g	Diámetro Máximo	Espac. Recom.	J	C <sub>w</sub>	r <sub>o</sub>	I	S	r		x=y	I	S	r	e <sub>w</sub>	I	S	r	e <sub>z</sub>			
																							cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>	cm
LM 25 x 3	1.12	11.1	3.2	14	9.5	3/8	0.04	0.02	1.50	1.41	0.82	0.46	0.76	0.74	1.30	0.74	0.96	1.77	0.34	0.32	0.49	1.04			

# LM

ÁNGULO DE LADOS IGUALES MILIMÉTRICO



DIMENSIONES



PROPIEDADES

Designación tamaño x espesor	Peso	k	R	Gramil			Sujetadores			Propiedades de Torsión			Área	Ejes X-X y Y-Y				Eje W-W				Eje Z-Z			
				g	Diámetro Máximo	Espac. Recom.	J	C <sub>w</sub>	r <sub>o</sub>	I	S	r		x=y	I	S	r	e <sub>w</sub>	I	S	r	e <sub>z</sub>			
																							cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>	cm
LM 75 x 5	5.69	12.7	7.9	45	22	7/8	0.60	2.65	4.41	7.25	39.83	7.32	2.34	2.06	63.59	11.99	2.96	5.30	16.07	5.51	1.49	2.91			

ASTM A36 / A36M  $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G60  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

ASTM A36 / A36M  $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G60  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

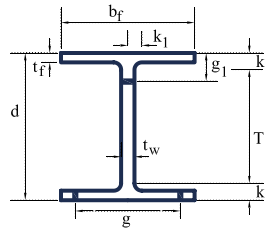
Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.



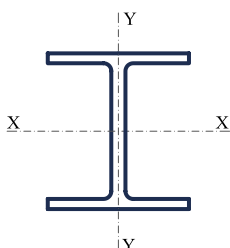


# IR

PERFIL RECTANGULAR



DIMENSIONES



PROPIEDADES

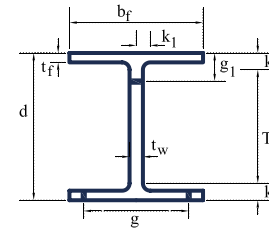
perfil	DIMENSIONES													PROPIEDADES														
	Designación		Peralte	Alma	Patín			Distancia			Gramil		Sujetadores		Área	Criterio de sección compactada	r <sub>y</sub>	d / A <sub>y</sub>	EJE X - X			EJE Y - Y			Constantes de Torsión		Módulo de Sección Plástico	
	mm" x kg/m	in x lb/ft			d	tw	bf	tf	T	K	K <sub>t</sub>	g	g <sub>1</sub>	Diámetro Max. en patín					mm	in	cm <sup>2</sup>	bf / 2tf	d / t <sub>w</sub>	i	s	r	i	s
IR 305 x 96,7	12 x 65	H	308	9,9	305	15,4	241	33	21	140	80	28,6	11/8	123,2	9,9	31,1	8,3	0,66	22185	1440	13,4	7242	477	7,7	90,7	155055,23	1586	723

- ASTM A992  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A572 / A572M G60  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A709 / A709M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- CSA G40-20 / G40-21

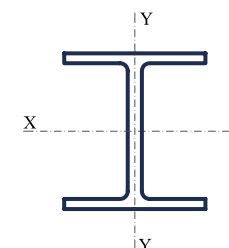
Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.  
\* Redondeado al milímetro.

# IR

PERFIL RECTANGULAR



DIMENSIONES



PROPIEDADES

perfil	DIMENSIONES													PROPIEDADES														
	Designación		Peralte	Alma	Patín			Distancia			Gramil		Sujetadores		Área	Criterio de sección compactada	r <sub>y</sub>	d / A <sub>y</sub>	EJE X - X			EJE Y - Y			Constantes de Torsión		Módulo de Sección Plástico	
	mm" x kg/m	in x lb/ft			d	tw	bf	tf	T	K	K <sub>t</sub>	g	g <sub>1</sub>	Diámetro Max. en patín					mm	in	cm <sup>2</sup>	bf / 2tf	d / t <sub>w</sub>	i	s	r	i	s
IR 533 x 92,7	21 x 62	W	533	10,2	209	15,6	463	35	22	140	80	25,4	1	118,1	6,7	52,3	5,3	1,63	55359	2081	21,7	2393	228	4,5	76,2	1601531,76	2360	356

- ASTM A992  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A572 / A572M G60  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- ASTM A709 / A709M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$
- CSA G40-20 / G40-21

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.  
\* Redondeado al milímetro.



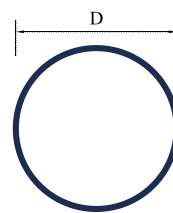




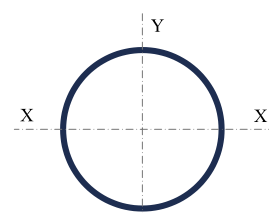


# OS

REDONDO  
SÓLIDO



DIMENSIONES



PROPIEDADES

Designación diámetro		Peso		Área	Ejes X - X y Y - Y		
mm	in	kg/m	lb/ft		I	S	r
		cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm		
9.5	3/8	0.559	0.376	0.713	0.040	0.084	0.238
11.1	7/16	0.760	0.511	0.970	0.075	0.134	0.278
12.7	1/2	0.994	0.668	1.267	0.128	0.201	0.318
14.3	9/16	1.257	0.845	1.603	0.205	0.287	0.358
15.9	5/8	1.552	1.043	1.979	0.314	0.395	0.398
17.5	11/16	1.878	1.262	2.395	0.460	0.526	0.438
19.1	3/4	2.235	1.502	2.850	0.653	0.684	0.478
20.6	13/16	2.622	1.762	3.345	0.884	0.858	0.515
22.2	7/8	3.045	2.046	3.879	1.192	1.074	0.555
23.8	15/16	3.491	2.346	4.453	1.575	1.324	0.595
25.4	1	3.973	2.669	5.067	2.043	1.609	0.635
27.0	1 1/16	4.484	3.013	5.720	2.610	1.932	0.675
28.6	1 1/8	5.022	3.375	6.413	3.284	2.297	0.715
30.2	1 3/16	5.605	3.767	7.145	4.083	2.704	0.755
31.8	1 1/4	6.208	4.172	7.917	5.020	3.157	0.795
33.3	1 5/16	6.845	4.599	8.729	6.036	3.625	0.833
34.9	1 3/8	7.514	5.049	9.580	7.282	4.173	0.873
36.5	1 7/16	8.212	5.518	10.471	8.712	4.774	0.913
38.1	1 1/2	9.000	6.048	11.401	10.343	5.430	0.953
39.7	1 9/16	9.702	6.519	12.371	12.178	6.137	0.992
41.3	1 5/8	10.490	7.049	13.380	14.281	6.916	1.033
42.9	1 11/16	11.317	7.604	14.429	16.568	7.731	1.072
44.5	1 3/4	12.170	8.178	15.518	19.250	8.651	1.113
46.0	1 13/16	13.056	8.773	16.646	22.050	9.579	1.151
47.7	1 7/8	13.970	9.388	17.813	25.412	10.655	1.193
49.2	1 15/16	14.918	10.024	19.021	28.792	11.701	1.230
50.8	2	15.890	10.681	20.268	32.690	12.870	1.270
52.4	2 1/16	16.905	11.359	21.555	36.973	14.115	1.310

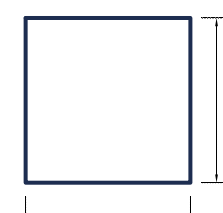
ASTM A36 / A36M  $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 SAE 1018  
 SAE 1030  
 SAE 1045  
 SAE 1050  
 SAE 1055  
 SAE 1060  
 SAE 1080  
 SAE 4140

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

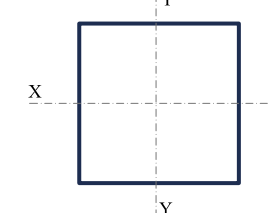
\* La resistencia es sólo valor de referencia.

# CS

CUADRADO  
SÓLIDO



DIMENSIONES



PROPIEDADES

HAZLO EN GRANDE, PIENSA EN ACERO.

PERFIL	Designación lado		Peso		Área	Ejes X - X y Y - Y		
	mm	in	kg/m	lb/ft		I	S	r
		cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm			
CS	9.5	3/8	0.712	0.478	0.907	0.069	1.44E-03	0.275
CS	11.1	7/16	0.969	0.651	1.235	0.127	2.29E-03	0.321
CS	12.7	1/2	1.266	0.850	1.613	0.217	3.41E-03	0.367
CS	15.9	5/8	1.978	1.328	2.520	0.529	6.668E-03	0.458
CS	19.1	3/4	2.848	1.912	3.629	1.097	1.152E-02	0.550
CS	20.6	13/16	3.342	2.244	4.259	1.512	1.465E-02	0.596
CS	22.2	7/8	3.876	2.602	4.940	2.033	1.830E-02	0.642
CS	23.8	15/16	4.450	2.987	5.670	2.679	2.250E-02	0.687
CS	25.4	1	5.063	3.399	6.452	3.469	2.731E-02	0.733
CS	27.0	1 1/16	5.715	3.837	7.283	4.420	3.276E-02	0.779
CS	28.6	1 1/8	6.407	4.301	8.165	5.556	3.889E-02	0.825
CS	30.2	1 3/16	7.139	4.793	9.098	6.897	4.574E-02	0.871
CS	31.8	1 1/4	7.910	5.310	10.081	8.468	5.334E-02	0.917
CS	33.3	1 5/16	8.721	5.855	11.114	10.293	6.175E-02	0.962
CS	34.9	1 3/8	9.571	6.426	12.198	12.398	7.100E-02	1.008
CS	38.1	1 1/2	11.391	7.647	14.516	17.560	9.218E-02	1.100
CS	39.7	1 9/16	12.360	8.298	15.751	20.674	1.042E-01	1.146
CS	41.3	1 5/8	13.368	8.975	17.036	24.186	1.172E-01	1.192
CS	44.5	1 3/4	15.504	10.409	19.758	32.532	1.464E-01	1.283
CS	50.8	2	20.250	13.595	25.806	55.498	2.185E-01	1.466
CS	57.2	2 1/4	25.629	17.206	32.661	88.896	3.111E-01	1.650

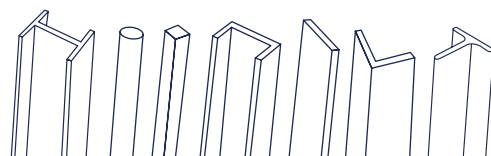
### CUADRADO EN MILÉSIMAS DE PULGADA.

CS	12.0	0.472	1.128	0.757	1.437	0.172	2.872E-03	0.346
CS	13.5	0.532	1.433	0.962	1.826	0.278	4.112E-03	0.390
CS	16.3	0.640	2.074	1.392	2.643	0.582	7.160E-03	0.469
CS	16.7	0.656	2.179	1.463	2.776	0.642	7.710E-03	0.481
CS	16.7	0.657	2.185	1.467	2.785	0.646	7.745E-03	0.482
CS	19.8	0.781	3.088	2.073	3.935	1.290	1.301E-02	0.573
CS	19.9	0.782	3.096	2.078	3.945	1.297	1.306E-02	0.573
CS	26.2	1.032	5.392	3.620	6.871	3.934	3.002E-02	0.757
CS	29.4	1.157	6.777	4.550	8.636	6.216	4.230E-02	0.848

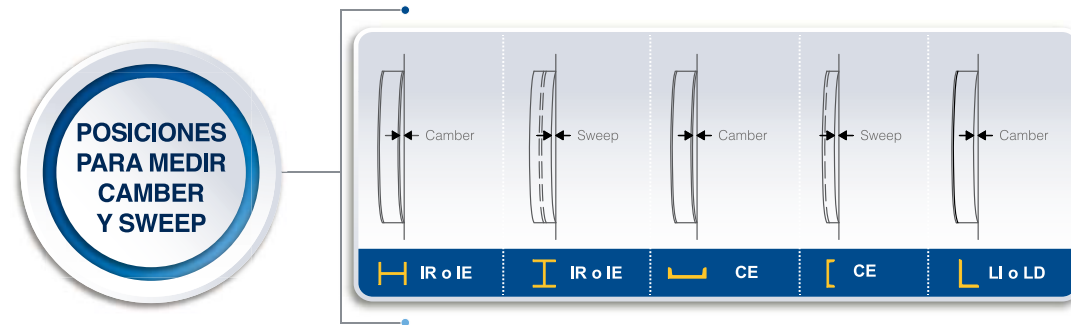
ASTM A36 / A36M  $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A529 / A529M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 ASTM A572 / A572M G50  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$   
 SAE 1018  $f_y = 4,220 \text{ kg/cm}^2$   
 SAE 1030  
 SAE 1045  
 SAE 1050  
 SAE 1055  
 SAE 1060  
 SAE 1080  
 SAE 4140

Los productos en franja amarilla, son de existencia frecuente.

Los productos sin sombrear, son de fabricación especial, sobre pedido.



### 5.13 TOLERANCIAS DE LAMINACIÓN



#### VARIACIÓN PERMISIBLE EN RECTITUD PARA SECCIONES S, M, C, MC, L, T, Z Y ÁNGULOS BULBOS. ASTM A6

Variable	Tamaño nominal en pulgadas (a)	Variaciones permisibles en pulgadas
Camber	Menos de 3	1/8 x (número total de pies en la longitud / 5)
	3 y más	1/8 (número de pies de longitud total / 5)
Sweep	Todos	Debido a las variaciones extremas en la flexibilidad de estas formas, las variaciones permitidas para el barrido están sujetas a negociaciones entre el fabricante y el comprador para las distintas secciones implicadas

(a): La mayor dimensión de la sección transversal

#### VARIACIONES PERMISIBLES EN RECTITUD PARA SECCIONES IR. ASTM A 6

Características	Variación permisible
Camber y Sweep	1/8 de pulgada x (número total de pies en la longitud / 10) (a)
Cuando ciertas secciones (b) donde el ancho de patín es aproximadamente igual al peralte (secciones H) y son especificadas en el pedido como columnas:	
Longitudes iguales y abajo de 45 pies	1/8 de pulgada x (número total de pies en la longitud / 10) pero no mayor de 3/8 de pulgada
Longitudes arriba de 45 pies	3/8 de pulgada + [ 1/8 de pulgada x [(número total de pies en la longitud - 45) / 10] ]

(a) : Secciones con ancho de patín menor de 6 pulgadas, la tolerancia para el sweep, es = 1/8 de pulgada x (número total de pies en la longitud / 5)

(b) : Aplica solamente para: Secciones de 8" de peralte 31 lb/pie y mayores / Secciones de 12" de peralte 65 lb/pie y mayores / Secciones de 10" de peralte 49 lb/pie y mayores / Secciones de 14" de peralte 90 lb/pie y mayores

#### VARIACIÓN PERMISIBLE EN LONGITUD PARA VIGAS IR. ASTM A6

Perfil	Variaciones de longitud específica a longitudes dadas, en pulgadas <sup>A B</sup>			
	30 pies y menores		Mayor a 30 pies	
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Vigas de 24" y menos de peralte nominal	3/8 "	3/8 "	3/8" más 1/16" por cada 5 pies o fracción adicional.	3/8 "
Vigas de más de 24" de peralte nominal y todas las columnas	1/2 "	1/2 "	1/2" más 1/16" por cada 5 pies o fracción adicional	1/2 "

<sup>A</sup> Para las secciones IR especificadas en el pedido de uso como pilotes de soporte, las variaciones permitidas de longitud son más 5 pulgadas y menos 0 pulgadas. Estas variaciones permitidas de longitud también se aplican a las tablestacas.

<sup>B</sup> Las variaciones permitidas en el extremo sin cuadrado para las formas de W y HP serán 1/64 pulgadas por pulgada de profundidad, o por pulgada de ancho de ala si el ancho de ala es mayor que la profundidad.

#### VARIACIONES PERMITIDAS EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL PARA LOS PERFILES IR, S, M, C, MC. ASTM A6

Perfil	Sección en medidas nominales pulgadas	Variaciones permitidas en dimensiones transversales dadas en pulgadas.							Variaciones permitidas sobre o bajo en el alma para espesores dados en pulgadas.	
		A, peralte		B, Ancho de alas		T + T <sup>14</sup> , alas fuera de escuadra, pulgadas. <sup>B</sup>	E alma fuera del centro, pulgadas. <sup>C</sup>	C, máxima longitud en cualquier transversal sobre el peralte teórico, pulgadas	3/16" y menores	mayores a 3/16"
		Arriba del teórico	Abajo del teórico	Arriba del teórico	Abajo del teórico					
IR	Hasta 12	1/8	1/8	1/4	3/16	1/4	3/16	1/4	---	---
	mayores a 12	1/8	1/8	1/4	3/16	5/16	3/16	1/4	---	---
SyM	De 3 a 7	3/32	1/16	1/8	1/8	1/32	3/16	---	---	---
	mayores de 7 a 14	1/8	3/32	5/32	5/32	1/32	3/16	---	---	---
	mayores de 14 a 24	3/16	1/8	3/16	3/16	1/32	3/16	---	---	---
C y MC	De 1 1/2 y menores	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	---	---	0.010	0.015
	mayores de 1 1/2 a 3	1/16	1/16	1/16	1/16	1/32	---	---	0.015	0.020
	De 3 a 7	3/32	1/16	1/8	1/8	1/32	---	---	---	---
	mayores de 7 a 14	1/8	3/32	1/8	5/32	1/32	---	---	---	---
	mayores de 14	3/16	1/8	1/8	3/16	1/32	---	---	---	---

<sup>A</sup> T + T se aplica cuando las alas de los canales entran o salen. Para canales de 5/8" y menos de peralte, el escuadre permitido es de 3/64" / Pulg. de peralte.

<sup>B</sup> La variación permitida es por pulgada de ancho de alas para las secciones S, M, C y MC.

<sup>C</sup> Variación permitida de 5/16 in. Max para perfiles de más de 426 lb / ft.

#### VARIACIONES PERMISIBLES EN EXTREMOS FUERA DE ESCUADRA PARA CANALES. ASTM A 6

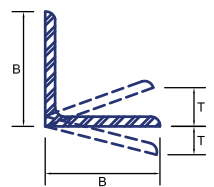
Perfil	Variaciones permisibles
CE	1/64 de pulgada / pulgada de peralte

#### VARIACIÓN PERMITIDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL PARA ÁNGULOS (PERFIL L)

Perfil	Dimensión nominal pulgadas	Variación permitida en las dimensiones de la sección dada en pulgadas				Las variaciones permitidas más o menos de espesor teórico para espesores. Dada en pulgadas.		
		B, Ancho del ala		T fuera de cuadro en pulgadas por B	3/16" y menores	De 3/16" hasta 3/8"	Mayores a 3/8"	
		Arriba del teórico	Arriba del teórico					
Ángulos <sup>A</sup> L	1 y menores	1/32	1/32	3/128 <sup>B</sup>	0.008	0.01	---	
	De 1 a 2	3/64	3/64	3/128 <sup>B</sup>	0.01	0.01	0.012	
	De 2 a 3	1/16	1/16	3/128 <sup>B</sup>	0.012	0.015	0.015	
	De 3 a 4	1/8	3/32	3/128 <sup>B</sup>	---	---	---	
	De 4 a 6	1/8	1/8	3/128 <sup>B</sup>	---	---	---	
	Mayores a 6	3/16	1/8	3/128 <sup>B</sup>	---	---	---	

<sup>A</sup> Para ángulos de lados desiguales, un lado más largo determina la clasificación.

<sup>B</sup> 3/128 pulgadas / pulg. = 1 1/2 grados.



## 5.14 CARGAS VIVAS

Estas son estipuladas por normas según el uso del inmueble y con base en el acuerdo por el que se actualizaron las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones publicadas en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 15 de diciembre del 2017 y resumidas en la siguiente tabla (para su aplicación referirse a estas normas).

DESTINO DEL PISO O CUBIERTA	CV Carga Viva Media	CVa Carga Viva Instantánea	CVm Carga Viva Máxima	OBSERVACIONES
	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	
a) Habitación (Casas Habitación, apartamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares).	80	100	190	1
b) Oficinas, despachos y laboratorios.	100	180	250	2
c) Aulas.	100	180	250	
d) Comunicación para peatones (Pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público).	40	150	350	3 y 4
e) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales.	40	350	450	5
f) Otros lugares de reunión (Templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego, y similares).	40	250	350	5
g) Comercios, fábricas y bodegas.	0.8CVm	0.9CVm	CVm	6
h) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%.	15	70	100	4 y 7
i) Cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 5%, otras cubiertas, cualquier pendiente.	5	20	40	4, 7, 8 y 9
j) Volados en vía pública (marquesinas, balcones y similares).	15	70	300	
k) Garajes y estacionamientos (para automóviles exclusivamente).	40	100	250	10

## 5.15 OBSERVACIONES

1.- Para elementos con área tributaria mayor de 36 m<sup>2</sup>, Wm podrá reducirse, tomando su valor en kN/m<sup>2</sup> igual a

$$0.60 + 7.8 / \sqrt{A} ; (60 + 780 / \sqrt{A} \text{ en kg/m}^2)$$

Donde A es el área tributaria en m<sup>2</sup>. Cuando sea más desfavorable se considerará en lugar de Wm, una carga de 5 kN (500 kg) aplicada sobre un área de 500×500 mm en la posición más crítica. Para sistemas de piso ligeros con cubierta rigidizante, se considerará en lugar de Wm, cuando sea más desfavorable, una carga concentrada de 2.5 kN (250 kg), para el diseño de los elementos de soporte y de 1 kN (100 kg), para el diseño de la cubierta, en ambos casos ubicadas en la posición más desfavorable. Se considerarán sistemas de piso ligero aquellos formados por tres o más miembros aproximadamente paralelos y separados entre sí no más de 800 mm y unidos con una cubierta de madera contrachapada, de duelas de madera bien clavadas u otro material que proporcione una rigidez equivalente.

2.- Para elementos con área tributaria mayor de 36 m<sup>2</sup>, Wm podrá reducirse, tomando su valor en kN/m<sup>2</sup> igual a

$$1.1 + 8.5 / \sqrt{A} ; (110 + 850 / \sqrt{A} \text{ en kg/m}^2)$$

Donde A es el área tributaria en m<sup>2</sup>. Cuando sea más desfavorable se considerará en lugar de Wm, una carga de 10 kN (1000 kg), aplicada sobre un área de 500×500 mm en la posición más crítica. Para sistemas de piso ligero con cubierta rigidizante, definidos como en la nota 1, se considerará en lugar de Wm, cuando sea más desfavorable, una carga concentrada de 5 kN (500 kg), para el diseño de los elementos de soporte y de 1.5 kN (150 kg), para el diseño de la cubierta, ubicadas en la posición más desfavorable.

3.- En áreas de comunicación de casas de habitación y edificios de departamentos se considerará la misma carga viva que en el inciso (a), de la tabla.

4.- Para el diseño de los pretilos y barandales en escaleras, rampas, pasillos y balcones, se deberá fijar una carga por metro lineal no menor de 1 kN/m (100 kg/m), actuando al nivel de pasamanos y en la dirección más desfavorable.

5.- En estos casos deberá prestarse particular atención a la revisión de los estados límite de servicio relativos a vibraciones.

6.- Atendiendo al destino del piso se determinará con los criterios de la sección 2.2 la carga unitaria, Wm, que no será inferior a 3.5 kN/m<sup>2</sup> (350 kg/m<sup>2</sup>), y deberá especificarse en los planos estructurales y en placas colocadas en lugares fácilmente visibles de la edificación.

7.- Las cargas vivas especificadas para cubiertas y azoteas no incluyen las cargas producidas por tinacos y anuncios, ni las que se deben a equipos u objetos pesados que puedan apoyarse en o colgarse del techo. Estas cargas deben preverse por separado y especificarse en los planos estructurales. Adicionalmente, los elementos de las cubiertas y azoteas deberán revisarse con una carga concentrada de 1 kN (100 kg), en la posición más crítica.

8.- Además, en el fondo de los valles de techos inclinados se considerará una carga debida al granizo de 0.3 kN (30 kg), por cada metro cuadrado de proyección horizontal del techo que desagüe hacia el valle. Esta carga se considerará como una acción accidental para fines de revisión de la seguridad y se le aplicarán los factores de carga correspondientes según la sección 3.4.

9.- Para tomar en cuenta el efecto del granizo, Wm se tomará igual a 1.0 kN/m<sup>2</sup> (100 kg/m<sup>2</sup>), y se tratará como una carga accidental para fines de calcular los factores de carga de acuerdo con lo establecido en la sección 3.4. Esta carga no es aditiva a la que se menciona en el inciso (i) de la tabla y en la nota 8.

10.- Más una concentración de 15 kN (1500 kg), en el lugar más desfavorable del miembro estructural de que se trate.

La Carga Viva Media se utiliza para revisar el estado límite de servicio, la Carga Viva Instantánea se utiliza para revisar el estado límite de falla en condiciones de fuerzas accidentales y la Carga Viva Máxima se utiliza para revisar el estado límite de falla únicamente por fuerzas gravitacionales.



## TABLAS DE PESO Y MEDIDAS

### LONGITUD

1,000 milímetros	=	1	metro
100 centímetros	=	1	metro
1,000 metros	=	1	kilómetro
1 kilómetro	=	1,000	metros
1 hectómetro	=	100	metros
1 decámetro	=	10	metros
1 decímetro	=	0.1	metro
1 centímetro	=	0.01	metro
1 milímetro	=	0.001	metro

### PESO

1,000 gramos	=	1	kilogramo
1,000 kilogramos	=	1	tonelada
1 kilogramo	=	1000	gramos
1 hectógramo	=	100	gramos
1 decagramo	=	10	gramos
1 decígramo	=	0.1	gramo
1 centígramo	=	0.01	gramo
1 miligramo	=	0.001	gramo
1 oz (onza)	=	28.3495	gramos
1 lb (libra)	=	453.592	gramos
1 ton (tonelada)	=	1,000	kilogramos
1 Short ton	=	907.18474	kilogramos

### LONGITUD

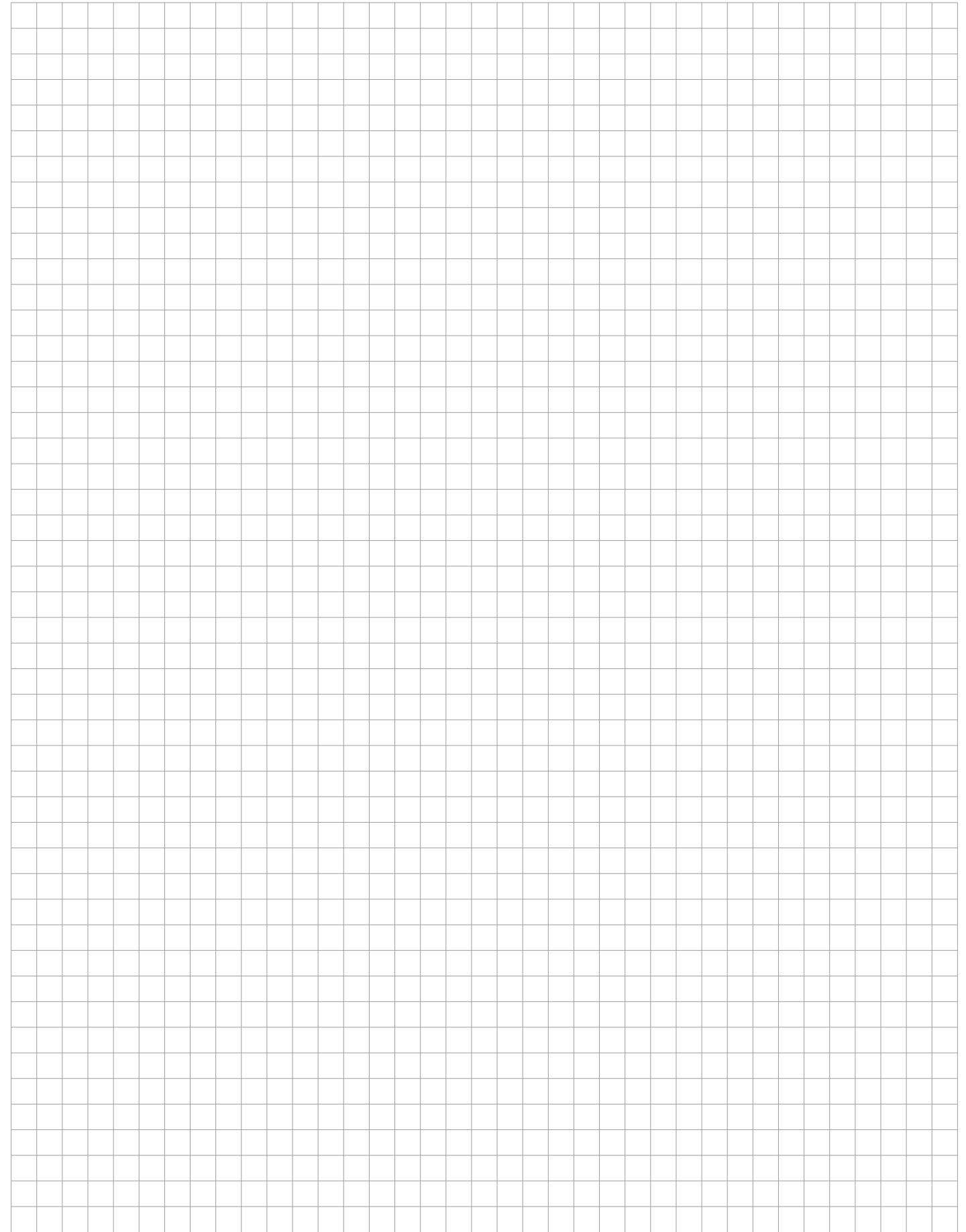
1 inch (pulgada)	=	2.54	centímetros	cm
1 inch (pulgada)	=	25.4	milímetros	mm
1 ft (pie)	=	30.48	centímetros	cm
1 ft (pie)	=	0.3048	metro	m
1 yd (yarda)	=	0.9144	metro	m
1 yd (yarda)	=	91.44	centímetros	cm
1 ml (milla)	=	1.6093	kilómetros	km

### ÁREA

1 in <sup>2</sup> (pulgada cuadrada)	=	6.4516	cm <sup>2</sup> (centímetros cuadrados)
1 ft <sup>2</sup> (pie cuadrado)	=	144	in <sup>2</sup> (pulgadas cuadradas)
1 ft <sup>2</sup> (pie cuadrado)	=	0.09290	m <sup>2</sup> (metro cuadrado)
1 yd <sup>2</sup> (yarda cuadrada)	=	0.8361	m <sup>2</sup> (metro cuadrado)
1 ml <sup>2</sup> (milla cuadrada)	=	2.59	km <sup>2</sup> (kilómetros cuadrados)
1 acre (acre)	=	4,046.85	m <sup>2</sup> (metros cuadrados)
1 acre (acre)	=	0.404685	hectáreas

### VOLUMEN

1,000 mililitros	=	1	litro
250 mililitros	=	1	taza métrica
1 tsp (cucharadita)	=	5	mililitros
1 tbsp (cucharada)	=	14.7867	mililitros
1 fl oz (onza líquida)	=	29.5735	mililitros
1 c (cup o taza)	=	236.58	mililitros
1 pt (pint o pinta)	=	473.1764	mililitros
1 qt (quart o cuarto)	=	946.35	mililitros
1 gal (gallon o galón)	=	3.7852	litros
1 ft <sup>3</sup> (pie cúbico)	=	28.3168	litros
1 ft <sup>3</sup> (pie cúbico)	=	0.0283168	metros <sup>3</sup>
1 yd <sup>3</sup> (yarda cúbica)	=	0.7645	metros <sup>3</sup>
1 yd <sup>3</sup> (yarda cúbica)	=	27	pies <sup>3</sup>
1 yd <sup>3</sup> (yarda cúbica)	=	764.5536	litros



# EMPODERAR A LAS PERSONAS QUE CONSTRUYEN EL FUTURO.

## PROPÓSITO GERDAU CORSA

EMPODERAR  
ES **COMPARTIR**  
CONOCIMIENTO  
CON QUIEN  
PROYECTA  
FUTURO.

Cuando compartimos algo bueno que aprendimos, ampliamos el conocimiento colectivo y empoderamos a más personas para realizar mejor sus actividades y construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

EMPODERAR  
ES **APOYAR**  
STARTUPS QUE  
DESARROLLAN  
SOLUCIONES  
PARA EL FUTURO.

Ampliar la red, conectarse y aprender con quien está innovando en soluciones o en la forma de trabajar es empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

EMPODERAR  
ES **COMPARTIR**  
SU PUNTO DE VISTA  
SOBRE ALGÚN  
COMPORTAMIENTO.

Cuando usted practica apertura y comparte su punto de vista sobre algún comportamiento de un colega, usted establece una conexión valiosa con el otro y también contribuye con su desarrollo. Esa también es una forma de empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

EMPODERAR  
ES **PARTICIPAR**  
DE PROYECTOS  
SOCIALES.

Participar en iniciativas que impactan positivamente a la sociedad, nos aproxima a la construcción del mundo en que queremos vivir. Esa también es una forma de empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

EMPODERAR  
ES **CONECTAR**  
NECESIDADES  
Y SOLUCIONES.

Escuchar al cliente con empatía y atenderlo de forma consultiva para ayudarlo a encontrar la mejor solución para su negocio, yendo más allá de sus expectativas. Es una forma de empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

EMPODERAR  
ES **COMPARTIR**  
ERRORES  
Y APRENDIZAJES.

Cuando compartimos algún error y el aprendizaje que sacamos de una situación, ampliamos el conocimiento colectivo y permitimos que más gente aprenda con nuestra experiencia, evolucionando desde allí hacia una tentativa diferente de la nuestra. Esa también es una forma de empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sostenible y digital.

UNA PERSONA  
**EMPODERADA**  
VA Y LO HACE.

Cuando usted identifica una oportunidad de hacer algo de una mejor forma, va y pone a prueba su idea en la práctica, usted aprende de forma simple, rápida, barata y logra empoderar personas para construir un futuro más colaborativo, diverso, inclusivo, sustentable y digital.



## DIRECTORIO

### OFICINAS COMERCIALES

T. +52 55 5262 7300 / Av. Ejército Nacional 216 P.2, Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX, 11590

### PLANTAS

#### CD. SAHAGÚN

T. +52 791 913 8105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

#### TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

#### LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. De México, 54187

### DISTRIBUCIÓN

#### CDMX

T. +52 55 5089 8930 / Año 1857 8, Ticomán, Gustavo A. Madero, CDMX, 07330

#### MONTERREY

T. +52 81 8748 7610 / Blvd. Carlos Salinas de Gortari 404, Centro Apodaca, Nuevo León, 66600

### PATIOS DE CHATARRA Y CENTROS DE RECOLECCIÓN

#### CD. SAHAGÚN

T. +52 791 9138 105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

#### LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. de México, 54187

#### LOS REYES

T. +52 55 5856 1651 / Tepozanes Los Reyes, Acaquilpan, México, 56428

#### GUADALAJARA

T. +52 33 3668 0285 / 36702769 / Av. 18 de Marzo 531, La Nogalera, Guadalajara, Jalisco, 44470

#### SAN JUAN

T. +52 55 2603 3275 / 5262 7359 / San Juan 675, Granjas Modernas, CDMX, 07460

#### TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

#### VERACRUZ

T. +52 229 923 1359 / Ctra. Fed. Aluminio L. 7 o Camino Puente Roto Km. 1.5, Nuevo Veracruz, Veracruz, 91726



**GERDAU CORSA**

El futuro se moldea

Somos más allá del acero.

[gerdaucorsa.com.mx](http://gerdaucorsa.com.mx)



**Gerdau Corsa. El futuro se moldea.**