

Acero inoxidable

Composición química

EN 10088 APLICACIONES GENERALES

EN 10151 para resortes

| Clasificación simbólica | Clasificación Numérica | Norma europea (EN) | | Equivalencia AISI | Composición Química | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------|----------------------|---------------------|--------|--------|---------|---------|--------|---------------|----|--------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
| | | Aplicaciones Generales | Para Resortes | | C | Si | Mn | P | S | N | Cr | Cu | Mo | Nb | Ni | Ti | Otros |
| X2CrTi12 | 1.4512 | EN 10088-2 | - | 409 | ≤ 0,03 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 10,50 - 12,50 | - | - | - | - | 6x(C+N) - 0,65 | - |
| X6Cr17 | 1.4016 | EN 10088-2 | EN 10151 | 430 | ≤ 0,08 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 16,00 - 18,00 | - | - | - | - | - | - |
| X2CrTiNb18 | 1.4509 | EN 10088-2 | - | 441 | ≤ 0,03 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 17,50 - 18,50 | - | - | 3xC+0,30≤ Nb≤1,00 | - | 0,10 - 0,60 | - |
| X30Cr13 | 1.4028 | EN 10088-2 | EN 10151 | 420 | 0,26-0,35 | ≤ 1 | ≤ 1,5 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 12,00 - 14,00 | - | - | - | - | - | - |
| X7CrNiAl17-7 | 1.4568 | EN 10088-2 | EN 10151 | 631 | ≤ 0,09 | ≤ 0,7 | ≤ 1 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 16,00 - 18,00 | - | - | - | 6,50 - 7,80 | - | Al: 0,70 - 1,50 |
| X10CrNi18-8 | 1.4310 | EN 10088-2 | EN 10151 | 301 | 0,05 - 0,15 | ≤ 2,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 16,00 - 19,00 | - | ≤ 0,80 | - | 6,00 - 9,50 | - | - |
| X10CrNi18-8 | 1.4310 Mo | EN 10088-2 | EN 10151 | 301Mo | 0,05 - 0,15 | ≤ 2,00 | ≤ 2,00 | 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 16,00 - 19,00 | - | ≤ 0,80 | - | 6,00 - 9,50 | - | - |
| X2CrNi18-9 | 1.4307 | EN 10088-2 | - | 304L | ≤ 0,030 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 17,50 - 19,50 | - | - | - | 8,00 - 10,00 | - | - |

| Clasificación simbólica | Clasificación Numérica | Norma europea (EN) | | Equivalencia | Composición Química | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------|--------------|---------------------|--------|--------------|---------|---------|-------------|---------------|----|-------------|----|---------------|------------|----|
| | | Aplicaciones Generales | Para Resortes | | AISI | C | Si | Mn | P | S | N | Cr | Cu | Mo | Nb | Ni | Ti |
| X5CrNi18-10 | 1.4301 | EN 10088-2 | EN 10151 | 304 | ≤ 0,07 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 17,00 - 19,50 | - | - | - | 8,00 - 10,50 | - | - |
| X6CrNiTi18-10 | 1.4541 | EN 10088-2 | - | 321 | ≤ 0,08 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | 0,045 | ≤ 0,015 | - | 17,00 - 19,50 | - | - | - | 9,00 - 12,00 | 5xC - 0,70 | - |
| X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 | EN 10088-2 | - | 316 | ≤ 0,070 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 16,50 - 18,50 | - | 2,00 - 2,50 | - | 10,00 - 13,00 | - | - |
| X5CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | EN 10088-2 | - | 316Ti | ≤ 0,08 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | - | 16,50 - 18,50 | - | 2,00 - 2,50 | - | 10,50 - 13,50 | 5xC - 0,70 | - |
| X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | EN 10088-2 | EN 10151 | 316L | ≤ 0,030 | ≤ 1,00 | ≤ 2,00 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | ≤ 0,11 | 16,50 - 18,50 | - | 2,00 - 2,50 | - | 10,00 - 13,00 | - | - |
| X12CrMnNiN17-7-5 | 1.4372 | EN 10088-2 | EN 10151 | 201 | ≤ 0,15 | ≤ 1,00 | 5,50 - 7,50 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | 0,05 - 0,25 | 16,00 - 18,00 | - | - | - | 3,50 - 5,50 | - | - |
| X12CrMnNiN18-9-5 | 1.4373 | EN 10088-2 | - | 202 | ≤ 0,15 | ≤ 1,00 | 7,50 - 10,50 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | 0,05 - 0,25 | 17,00 - 19,00 | - | - | - | 4,00 - 6,00 | - | - |
| X2CrMoTi18-2 | 1.4521 | EN 10088 | - | 444 | ≤ 0,025 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 0,04 | ≤ 0,015 | - | 17,00 - 20,00 | - | 1,80 - 2,50 | - | - | - | - |
| X8CrNi25-21 | 1.4845 | EN 10095 | - | 310S | ≤ 0,1 | ≤ 1,5 | ≤ 2 | ≤ 0,045 | ≤ 0,015 | - | 24,00 - 26,00 | - | - | - | 19,00 - 22,00 | - | - |

X2CrMoTi18-2 1.4521 y X8CrNi25-21 1.4845 disponibles bajo consulta comercial.

Equivalencias

| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | Norma europea (EN) | Equivalencias internacionales aproximadas | | |
|-------------------------|------------------------|--------------------|---|-------------|---|
| | | | EEUU (AISI) | Japón (JIS) | China (GB) |
| X2CrTi12 | 1.4512 | EN 10088-2 | 409 | SUS409L | - |
| X6Cr17 | 1.4016 | EN 10088-2 | 430 | SUS430 | 10Cr17 |
| X2CrTiNb18 | 1.4509 | EN 10088-2 | 441 | - | - |
| X30Cr13 | 1.4028 | EN 10088-2 | 420 | SUS420J1 | 20Cr13 |
| X7CrNiAl17-7 | 1.4568 | EN 10088-2 | 631 | SUS 631 | 0Cr17Ni7Al |
| X10CrNi18-8 | 1.4310 | EN 10088-2 | 301 | SUS 301 | 1Cr17Ni7 |
| X10CrNi18-8 | 1.4310 Mo | EN 10088-2 | 301Mo | - | - |
| X2CrNi18-9 | 1.4307 | EN 10088-2 | 304L | SUS304L | - |
| X5CrNi18-10 | 1.4301 | EN 10088-2 | 304 | SUS 304 | 0Cr19Ni9 |
| X6CrNiTi18-10 | 1.4541 | EN 10088-2 | 321 | SUS321 | 0Cr18Ni10Ti 1Cr18Ni11Ti H0Cr20Ni10Ti |
| X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 | EN 10088-2 | 316 | SUS 316 | 6Cr17Ni12Mo2 |
| X5CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | EN 10088-2 | 316Ti | SUS316Ti | 0Cr18Ni12Mo2Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti |
| X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | EN 10088-2 | 316L | SUS316L | 0Cr18Ni12Mo2Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti |
| X12CrMnNi17-7-5 | 1.4372 | EN 10088-2 | 201 | SUS201 | - |
| X12CrMnNi18-9-5 | 1.4373 | EN 10088-2 | 202 | SUS202 | - |
| X2CrMoTi18-2 | 1.4521 | EN 10088 | 444 | - | - |
| X8CrNi25-21 | 1.4845 | EN 10095 | 310S | SUS310S | 1Cr25Ni20Si2 |

X2CrMoTi18-2 1.4521 y X8CrNi25-21 1.4845 disponibles bajo consulta comercial.

Características mecánicas

EN 10088-2 ESTADO RECOCIDO / EN 10151 ESTADO ENDURECIDO

ACEROS MARTENSÍTICOS

| Designación del acero | | | Estado | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------------|---|--|---|----|----|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) | | |
| X30Cr13 | 1.4028 | 420 | Recocido | - | - | 235 HV máx. | - | - | 740 máx. | 15 | 15 |
| | | | Endurecido por laminación en frío | +C700 | - | 270-320 HV | - | - | 700 - 850 | - | - |
| | | | | +C850 | 1/4 Duro | - | - | 850 - 1000 | - | - | |

ACEROS FERRÍTICOS

| Designación del acero | | | Estado | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------|----------|--------|-----------------------------------|------------------------------|---|--|---|----|----|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) | | |
| X2CrTi12 | 1.4512 | 409 | Recocido | - | - | - | 210 | 220 | 380 - 680 | 25 | 25 |

Tipos

Normalizados

:

| | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|-----|----------|---|---|---|-----|-----|-----------|----|----|
| X2CrTi12 | 1.4512 | 409 | Recocido | - | - | - | 210 | 220 | 380 - 680 | 25 | 25 |
|----------|--------|-----|----------|---|---|---|-----|-----|-----------|----|----|

* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

| Designación del acero | | | | | | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | | |
|-------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|-------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|--|---|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | Estado | | | Dureza | N/mm ² mín. (long.) | | N/mm ² mín. (tr.) | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % min (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) |
| X6Cr17 | 1.4016 | 430 | Recocido | - | - | - | 240 | 260 | 400 - 630 | 18 | 20 |
| | | | Endurecido por laminación en frío | +C700 | | 200 - 300 HV | - | - | 700 - 850 | 2 | - |
| | | | | +C850 | 1/4 Duro | - | - | 850 - 1000 | 1 | - | |
| X2CrMoTi18-2 | 1.4521 | 444 | Recocido | - | - | - | 300 | 320 | 420 - 840 | 20 | 20 |

Tipos especiales:

| | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|-----|----------|---|---|---|-----|-----|-----------|----|----|
| X2CrTiNb18 | 1.4509 | 441 | Recocido | - | - | - | 230 | 250 | 430 - 630 | 18 | 18 |
|------------|--------|-----|----------|---|---|---|-----|-----|-----------|----|----|

ACEROS AUSTENÍTICOS

| Designación del acero | | | | | | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | |
|-------------------------|------------------------|-----------|--------|--|--|-----------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|--|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | Estado | | | Dureza | N/mm ² mín. (long.) | | N/mm ² mín. (tr.) | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % min (long. + tr.) |

Tipos Normalizados

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------|--------|----------|--|-----|-----|-------------|----|----|
| | | | Recocido | | | | 250 | 280 | 600 - 950 | 40 | 40 |
| | | | | +C850 | 1/4 Duro | | - | - | 850 - 1000 | 25 | 25 |
| | | | | +C1000 | 1/2 Duro | | - | - | 1000 - 1150 | 20 | 20 |

* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

| Designación del acero | | | Estado | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------------|--|--|---|---------|----|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % min (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) | | |
| X10CrNi18-8 | 1.4310 | 301 301Mo | Endurecido por laminación en frío | +C1150 | 3/4 Duro | 250 - 600 HV | - | - | 1150 - 1300 | 15 | 15 |
| | | | | +C1300 | 4/4 Duro | | - | - | 1300 - 1500 | 10 | 10 |
| | | | | +C1500 | 5/4 Duro | | - | - | 1500 - 1700 | 5 | 5 |
| | | | | +C1700 | K1 | | - | - | 1700 - 1900 | 2 | 2 |
| | | | | +C1900 | K2 | | - | - | 1900 - 2200 | 1 | 1 |
| | | | | +C2100 | - | | - | - | 2050 - 2350 | - | - |
| X2CrNi18-9 | 1.4307 | 304L | Recocido | - | - | - | 220 | 250 | 520 - 670 | 45 | 45 |
| X5CrNi18-10 | 1.4301 | 304 | Recocido | - | - | - | 230 | 260 | 540 - 750 | 45 | 45 |
| | | | Endurecido por laminación en frío | +C700 | - | 220 - 450 HV | - | - | 700-850 | 25 | 25 |
| | | | | +C850 | 1/4 Duro | | - | - | 850-1000 | 12 | 12 |
| | | | | +C1000 | 1/2 Duro | | - | - | 1000-1150 | 5 | 5 |
| | | | | +C1150 | 3/4 Duro | | - | - | 1150-1300 | 3 | 3 |
| | | | | +C1300 | 4/4 Duro | | - | - | 1300-1500 | 1 | 1 |
| X6CrNiTi18-10 | 1.4541 | 321 | Recocido | - | - | | - | 220 | 250 | 520-720 | 40 |
| X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 | 316 | Recocido | - | - | - | 240 | 270 | 530 - 680 | 40 | 40 |
| X5CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | 316Ti | Recocido | - | - | - | 240 | 270 | 540 - 690 | 40 | 40 |
| | | | Recocido | - | - | - | 240 | 270 | 530 - 680 | 40 | 40 |
| | | | | +C700 | - | - | - | - | 700 - 850 | 20 | 20 |

| Designación del acero | | | Estado | | | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | |
|--------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|--------|----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % min (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) |
| X2CrNiMo17-12-2 | 14404 | 316L | Endurecido por laminación en frío | +C850 | 1/4 Duro | 220 - 240 HV | - | - | 850 - 1000 | 10 | 10 |
| | | | | +C1000 | 1/2 Duro | | - | - | 1000 - 1150 | 4 | 4 |
| | | | | +C1150 | 3/4 Duro | | - | - | 1150 - 1300 | 1 | 1 |
| | | | | +C1300 | 4/4 Duro | | - | - | 1300 - 1500 | - | - |
| Tipos especiales: | | | | | | | | | | | |
| X12CrMnNiN17-7-5 | 1.4372 | 201 | Recocido | - | - | - | 350 | 380 | 750 - 980 | 45 | 45 |
| | | | Endurecido por laminación en frío | +C850 | 1/4 Duro | 200 - 500 HV | - | - | 850 - 1000 | 25 | 25 |
| | | | | +C1000 | 1/2 Duro | | - | - | 1000 - 1150 | 13 | 13 |
| | | | | +C1150 | 3/4 Duro | | - | - | 1150 - 1300 | 5 | 5 |
| | | | | +C1300 | 4/4 Duro | | - | - | 1300 - 1500 | 2 | 2 |
| | | | | +C1500 | 5/4 Duro | | - | - | 1300 - 1500 | 1 | 1 |
| X12CrMnNiN18-9-5 | 1.4373 | 202 | Recocido | - | - | - | 340 | 370 | 680 - 880 | 45 | 45 |

ACEROS ENDURECIDOS POR PRECIPITACIÓN

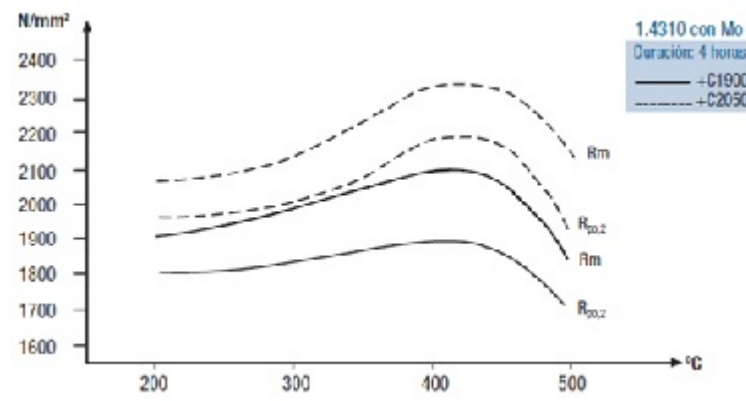
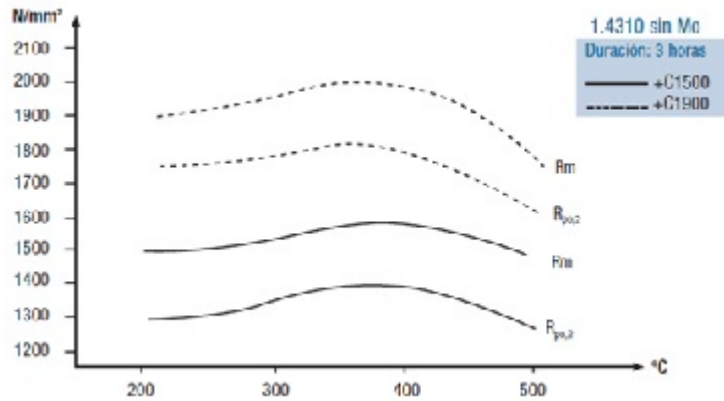
| Designación del acero | | | Estado | | | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | | |
|-------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|--------|----------|--------|-----------------------------------|------------------------------|---|--|---|---|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) | |
| X7CrNiAl17-7 | 1.4568 | 631 | Recocido | - | - | - | - | - | 1310 | 19 | 19 | |
| | | | Endurecido por laminación en frío | +C1000 | 1/2 Duro | - | - | - | - | 1000 - 1150 | - | - |
| | | | | +C1150 | 3/4 Duro | - | - | - | - | 1150 - 1300 | - | - |
| | | | | +C1300 | 4/4 Duro | - | - | - | - | 1300 - 1500 | - | - |
| | | | | +C1500 | 5/4 Duro | - | - | - | - | 1500 - 1700 | - | - |
| | | | | +C1700 | K1 | - | - | - | - | 1700 - 1900 | - | - |

ACEROS INOXIDABLES REFRACTARIOS

| Designación del acero | | | Estado | | | Dureza | Límite elástico Rp _{0,2} | | Resistencia a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento de rotura | |
|-------------------------|------------------------|-----------|----------|---|---|-------------|-----------------------------------|------------------------------|---|--|---|
| Clasificación simbólica | Clasificación numérica | US (AISI) | | | | | N/mm ² mín. (long.) | N/mm ² mín. (tr.) | | A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín (long. + tr.) | A ≥ 3 mm de espesor % mín. (long. +tr.) |
| X8CrNi25-21 | 1.4845 | 310S | Recocido | - | - | 192 HB máx. | 210 | - | 500 - 700 | 33 | - |

X2CrMoTi18-2 1.4521 y X8CrNi25-21 1.4845 disponibles bajo consulta comercial.

GRÁFICAS ORIENTATIVAS PARA CONDICIONES DE ESTABILIZADO (TEMPERADO)



Acabados

TIPO DE RUTA DE PROCESO Y ACABADO SUPERFICIAL DE PLANCHAS Y BOBINAS ¹⁾ EN 10088-2

| LAMINADO EN FRÍO | | | | |
|---------------------------|--|---------------------|--|------|
| Abreviatura ²⁾ | Tipo de ruta de proceso | Acabado superficial | Observaciones | AISI |
| 2H | Endurecido por deformación en frío | Brillante | Endurecido por deformación en frío, para obtener un nivel de resistencia mecánica más elevado. | TR |
| 2D | Laminado en frío, tratado térmicamente, decapado | Liso | Acabado para buena ductilidad, pero no tan liso como 2B o 2R. | 2D |

* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

| LAMINADO EN FRÍO | | | | |
|---------------------------|---|-------------------------------|---|------|
| Abreviatura ²⁾ | Tipo de ruta de proceso | Acabado superficial | Observaciones | AISI |
| 2B | Laminado en frío, tratado térmicamente, decapado y procesado en Skin pass | Más liso que 2D | Acabado habitual para la mayoría de los aceros. Asegura una buena resistencia a la corrosión, lisura y planicidad. También habitual para procesos posteriores. El Skin pass puede sustituirse por un aplanado bajo tensión. | 2B |
| 2R | Laminado en frío, recocido brillante | Liso, brillante y reflectante | Acabado más liso y más brillante que 2B. Igualmente habitual para transformación posterior. | BA |
| 2G | Amolado | | Puede especificarse en base a tamaño de grano de la muela o rugosidad superficial. Tiene una textura unidireccional, no muy reflectante. | 3 |
| 2J | Cepillado o pulido mate | Más liso que amolado 1) | Puede especificarse el grado de cepillado, tipo de cinta abrasiva o rugosidad superficial. Tiene una textura unidireccional, no muy reflectiva. | 6 |

| LAMINADO EN FRÍO | | | | |
|---------------------------|---|---------------------|--|------|
| Abreviatura ²⁾ | Tipo de ruta de proceso | Acabado superficial | Observaciones | AISI |
| 1D | Laminado en caliente, tratado térmicamente, decapado | Sin cascarilla | Acabado habitual de la mayoría de los aceros con el fin de asegurar una buena resistencia a la corrosión; Acabado igualmente frecuente para los productos que van a sufrir transformaciones posteriores. Marcas de amolado toleradas. Acabado más grosero que 2D o 2B. | 1 |
| 2E | Laminado en frío, tratado térmicamente, descascarillado mecánicamente | Rugoso y mate | En general se aplica a los aceros que presentan una cascarilla resistente al decapado. Puede ser seguido de un decapado. | 1 |
| 2K | Pulido satinado | 1) | Exigencias específicas complementarias al tipo de acabado <input type="checkbox"/> A con el objetivo de obtener una resistencia a la corrosión adecuada en ambientes marinos y en aplicaciones arquitectónicas. Son acabados con rugosidad transversal Ra<0.5µm y con un aspecto superficial limpio. | 4 |

1) Dentro de la descripción de cada acabado, las características pueden variar y pueden ser necesarias mayores precisiones para especificar correctamente el acabado deseado (por ejemplo grano de abrasivos o rugosidad superficial).

Existe la posibilidad de suministro de fleje estañado o niquelado bajo acuerdo comercial.

RUGOSIDAD SUPERFICIAL MEDIA EN 10151:2002

La calidad de la superficie de una banda se caracteriza por los siguientes valores aproximados de la rugosidad superficial media:

- Ra < 0,3 µm para niveles de resistencia a la tracción de +C1150 y superior.
- Ra < 0,5 µm para niveles de resistencia a la tracción comprendidos entre +C700 y +C1000.

Tolerancias

TOLERANCIAS ESPESOR

A) Tolerancias de espesor especificado para **flejes laminados en frío y flejes en tiras obtenidos de flejes de precisión de ancho de laminación w**.

| Espesor especificado t | Tolerancia sobre el espesor especificado s/ EN ISO 9445 para una anchura nominal de | | | | | | | | |
|------------------------|---|--------------|------------------|---------------|--------------|------------------|---------------|--------------|------------------|
| | w < 125 | | | 125 ≤ w < 250 | | | 250 ≤ w < 600 | | |
| | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) |
| 0,05 ≤ t < 0,10 | ± 0,10 t | ± 0,06 t | ± 0,04 t | ± 0,12 t | ± 0,10 t | ± 0,08 t | ± 0,15 t | ± 0,10 t | ± 0,08 t |
| 0,10 ≤ t < 0,15 | ± 0,010 | ± 0,008 | ± 0,006 | ± 0,015 | ± 0,012 | ± 0,008 | ± 0,020 | ± 0,015 | ± 0,010 |
| 0,15 ≤ t < 0,20 | ± 0,015 | ± 0,010 | ± 0,008 | ± 0,020 | ± 0,012 | ± 0,010 | ± 0,025 | ± 0,015 | ± 0,012 |
| 0,20 ≤ t < 0,25 | ± 0,015 | ± 0,012 | ± 0,008 | ± 0,020 | ± 0,015 | ± 0,010 | ± 0,025 | ± 0,020 | ± 0,012 |
| 0,25 ≤ t < 0,30 | ± 0,017 | ± 0,012 | ± 0,009 | ± 0,025 | ± 0,015 | ± 0,012 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,015 |
| 0,30 ≤ t < 0,40 | ± 0,020 | ± 0,015 | ± 0,010 | ± 0,025 | ± 0,020 | ± 0,012 | ± 0,030 | ± 0,025 | ± 0,015 |
| 0,40 ≤ t < 0,50 | ± 0,025 | ± 0,020 | ± 0,012 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,015 | ± 0,035 | ± 0,025 | ± 0,018 |
| 0,50 ≤ t < 0,60 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,014 | ± 0,030 | ± 0,025 | ± 0,015 | ± 0,040 | ± 0,030 | ± 0,020 |
| 0,60 ≤ t < 0,80 | ± 0,030 | ± 0,025 | ± 0,015 | ± 0,035 | ± 0,030 | ± 0,018 | ± 0,040 | ± 0,035 | ± 0,025 |

* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

| Espesor especificado t | Tolerancia sobre el espesor especificado s/ EN ISO 9445 para una anchura nominal de | | | | | | | | |
|------------------------|---|--------------|------------------|---------------|--------------|------------------|---------------|--------------|------------------|
| | w < 125 | | | 125 ≤ w < 250 | | | 250 ≤ w < 600 | | |
| | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) |
| 0,80 ≤ t < 1,00 | ± 0,030 | ± 0,025 | ± 0,018 | ± 0,040 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,025 |
| 1,00 ≤ t < 1,20 | ± 0,035 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,045 | ± 0,035 | ± 0,025 | ± 0,050 | ± 0,040 | ± 0,030 |
| 1,20 ≤ t < 1,50 | ± 0,040 | ± 0,030 | ± 0,020 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,025 | ± 0,060 | ± 0,045 | ± 0,030 |
| 1,50 ≤ t < 2,00 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,025 | ± 0,060 | ± 0,040 | ± 0,030 | ± 0,070 | ± 0,050 | ± 0,035 |
| 2,00 ≤ t < 2,50 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,025 | ± 0,070 | ± 0,045 | ± 0,030 | ± 0,080 | ± 0,060 | ± 0,040 |
| 2,50 ≤ t ≤ 3,00 | ± 0,060 | ± 0,045 | ± 0,030 | ± 0,070 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,090 | ± 0,070 | ± 0,045 |

Medidas en mm.

B) Tolerancias de espesor para flejes cortados de material estándar.

| Espesor nominal t | Tolerancias normales para una anchura nominal w | | Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w | |
|-------------------|---|-----------------|---|-----------------|
| | w ≤ 1000 | 1000 < w ≤ 1300 | w ≤ 1000 | 1000 < w ≤ 1300 |
| t < 0,30 | ± 0,030 | - | ± 0,020 | - |
| 0,30 ≤ t < 0,50 | ± 0,040 | ± 0,040 | ± 0,025 | ± 0,030 |
| 0,50 ≤ t < 0,60 | ± 0,045 | ± 0,050 | ± 0,030 | ± 0,035 |
| 0,60 ≤ t < 0,80 | ± 0,050 | ± 0,050 | ± 0,035 | ± 0,040 |
| 0,80 ≤ t < 1,00 | ± 0,055 | ± 0,060 | ± 0,040 | ± 0,045 |
| 1,00 ≤ t < 1,20 | ± 0,060 | ± 0,070 | ± 0,045 | ± 0,045 |
| 1,20 ≤ t < 1,50 | ± 0,070 | ± 0,080 | ± 0,050 | ± 0,055 |
| 1,50 ≤ t < 2,00 | ± 0,080 | ± 0,090 | ± 0,055 | ± 0,060 |
| 2,00 ≤ t < 2,50 | ± 0,090 | ± 0,10 | - | - |
| 2,50 ≤ t ≤ 3,00 | ± 0,11 | ± 0,12 | - | - |
| 3,00 ≤ t ≤ 4,00 | ± 0,13 | ± 0,14 | - | - |
| 4,00 ≤ t ≤ 5,00 | ± 0,14 | ± 0,15 | - | - |

Medidas en mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA

Tolerancias en anchura para **flejes laminados en frío y flejes en tiras obtenidos de estos flejes**.

| Espesor especificado t | tolerancias dimensionales más restringidas factibles bajo acuerdo comercial . | | | | Anchura especificada w s/EN ISO 9445 ¹⁾ | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|---------|---------|---------|--|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|
| | B | B | B | B | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) | Normal | Estrecha (F) | De precisión (P) |
| t < 0,25 | 0;+0,13 | 0;+0,14 | 0;+0,15 | 0;+0,17 | 0;+0,17 | 0;+0,13 | 0;+0,10 | 0;+0,20 | 0;+0,15 | 0;+0,12 | 0;+0,25 | 0;+0,20 | 0;+0,15 | 0;+0,50 | 0;+0,50 | 0;+0,40 |
| 0,25 ≤ t < 0,50 | 0;+0,13 | 0;+0,14 | 0;+0,15 | 0;+0,17 | 0;+0,20 | 0;+0,15 | 0;+0,12 | 0;+0,25 | 0;+0,20 | 0;+0,15 | 0;+0,30 | 0;+0,22 | 0;+0,17 | 0;+0,60 | 0;+0,50 | 0;+0,40 |
| 0,5 ≤ t < 1 | 0;+0,15 | 0;+0,16 | 0;+0,18 | 0;+0,20 | 0;+0,25 | 0;+0,22 | 0;+0,15 | 0;+0,25 | 0;+0,22 | 0;+0,17 | 0;+0,40 | 0;+0,25 | 0;+0,20 | 0;+0,70 | 0;+0,60 | 0;+0,50 |
| 1 ≤ t < 1,50 | 0;+0,17 | 0;+0,18 | 0;+0,20 | 0;+0,23 | 0;+0,25 | 0;+0,22 | 0;+0,15 | 0;+0,30 | 0;+0,25 | 0;+0,17 | 0;+0,50 | 0;+0,30 | 0;+0,22 | 0;+1,0 | 0;+0,70 | 0;+0,60 |
| 1,5 ≤ t < 2,50 | 0;+0,22 | 0;+0,23 | 0;+0,25 | 0;+0,28 | - | - | - | 0;+0,40 | 0;+0,25 | 0;+0,20 | 0;+0,60 | 0;+0,40 | 0;+0,25 | 0;+1,0 | 0;+0,80 | 0;+0,60 |
| 2,5 ≤ t ≤ 3 | 0;+0,25 | 0;+0,25 | 0;+0,27 | 0;+0,3 | - | - | - | 0;+0,50 | 0;+0,30 | 0;+0,25 | 0;+0,60 | 0;+0,40 | 0;+0,25 | 0;+1,2 | 0;+1,0 | 0;+0,90 |
| 3 < t ≤ 5 | 0;+0,25 | 0;+0,25 | 0;+0,27 | 0;+0,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Medidas en mm.

1) Mediante acuerdo, la tolerancia puede ser igual en ± o toda -. En ambos casos, el intervalo total de la tolerancia debe ser el que figura en la tabla.

TOLERANCIAS DE FLECHA

| Anchura nominal (W) | Tolerancias en el curvado de bordes más restringidas factibles bajo acuerdo comercial . | Tolerancias en la curvatura de los bordes ¹⁾ para longitudes medias de |
|---------------------|--|---|
| | Desviación máxima 2000 mm Espesor (t) | Desviación máxima 2000 mm Espesor (t) |

* Los datos contenidos en la presente tabla son meramente informativos y no constituyen un contrato, considerando su naturaleza de documento de carácter interno.

| $t \leq 1,20 \text{ mm}$ | $t > 1,20 \text{ mm}$ | Normal | Restringida (R) | |
|--------------------------|-----------------------|--------|-------------------|---|
| $3 \leq W < 6$ | 10,00 | 15,00 | - | - |
| $6 < W \leq 10$ | 8,00 | 12,00 | - | - |
| $10 < W \leq 20$ | 4,00 | 6,00 | 16 ²⁾ | 6 |
| $20 < W < 25$ | 2,00 | 4,00 | 16 | 6 |
| $25 \leq W < 40$ | 2,00 | 4,00 | 12 | 5 |
| $40 \leq W < 125$ | 2,00 | 4,00 | 8 | 4 |
| $125 \leq W < 350$ | 2,00 | 4,00 | 6 | 3 |
| $350 \leq W < 600$ | - | - | - | - |

Medidas en mm.

- 1) Tolerancias en la curvatura de los bordes para flejes laminados en frío y para flejes en tiras obtenidos a partir de flejes laminados en frío s/ EN ISO 9445.
- 2) Para anchuras nominales de 10mm incluido.