

DILLIDUR 400

Acero resistente a la abrasión

Ficha técnica, edición abril de 2016¹

La versión inglesa de esta ficha técnica es la única con valor jurídico.

DILLIDUR 400 es un acero resistente a la abrasión con una dureza media de 400 HBW en estado de suministro.

Los campos de utilización de DILLIDUR 400 son aquellos que presentan unas necesidades más exigentes en cuanto a resistencia a la abrasión, buena aptitud a la conformación en frío y excelente soldabilidad.

Ejemplos de aplicación: maquinaria de carga y movimiento de tierras, excavadoras, volquetes, plantas transportadoras, camiones, herramientas de corte, trituradoras, plantas de eliminación y reciclaje de residuos sólidos.

Descripción del producto

Denominación y ámbito de aplicación

DILLIDUR 400 está disponible en espesores de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in.)² a 150 mm (6 in.)², según el programa dimensional. Para otras medidas, rogamos nos consulten.

Composición química

Valores límite de análisis de colada (expresados en %):

C	Si	Mn	P	S
≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.80	≤ 0.025	≤ 0.010

La obtención de una dureza homogénea en todo el espesor de la chapa, puede conllevar la aleación con los siguientes elementos, sólo o combinados:

Mo	Ni	Cu	Cr	V	Nb	B
≤ 0.50	≤ 0.80	≤ 0.30	≤ 1.50	≤ 0.08	≤ 0.05	≤ 0.005

El acero es calmado y de grano fino.

¹ La última versión se puede descargar de <http://www.dillinger.de>.

² Los valores entre paréntesis son solamente para información.

Valores típicos del carbono equivalente:

Espesor de la chapa [mm]	10	25	40	80	120
CEV ^a	0.45	0.49	0.56	0.63	0.67
CET ^b	0.30	0.32	0.35	0.36	0.37

^a $CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$

^b $CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40$

Estado de suministro

Las chapas son templadas al agua con enfriamiento controlado.

Propiedades mecánicas en estado de suministro

Dureza

Dureza Brinell en superficie a temperatura ambiente: 370 - 430 HBW

Ensayo de tracción a temperatura ambiente, probeta transversal (valores típicos para chapas de 20 mm de espesor)

Resistencia a la tracción	1 200 MPa (175 ksi) ³
Límite elástico	800 MPa (116 ksi) ³
Alargamiento	12 % (Lo = 5.65√So)

A pesar de sus excelentes propiedades de tracción, los aceros DILLIDUR no están pensados para componentes donde la seguridad sea crítica. Para este fin, están disponibles los aceros de alta resistencia DILLIMAX.

Ensayo de resiliencia, probeta Charpy-V, sentido longitudinal (valores típicos para chapas de 20 mm de espesor)

Energía de impacto Charpy 30 J a -40 °C (-40 °F)³

Control

Se realiza una medición de dureza Brinell en superficie por colada y cada 40 t.

³ Los valores entre paréntesis son solamente para información.

Identificación de las chapas

De forma estándar, el marcaje de las chapas se realiza por estampación e incluye, como mínimo, la siguiente información:

- designación del acero (DILLIDUR 400)
- número de colada
- número de chapa madre y chapa individual
- logo del fabricante
- sello de inspección

Condiciones de puesta en obra

Las técnicas de puesta en obra y mecanización utilizadas son fundamentales para conseguir un resultado óptimo con los productos fabricados a partir de este acero. El usuario debe cerciorarse de que sus procedimientos de cálculo, de construcción y de fabricación son los adecuados para la calidad del material, que se corresponden con la normativa que debe cumplir en su profesión y que se adaptan a la aplicación contemplada. La elección del material es responsabilidad del usuario. Se deben aplicar las recomendaciones recogidas por las normas EN 1011-2 (Soldadura) y CEN/TR 10347 (Conformación) así como las recomendaciones sobre seguridad establecidas en su país, tomando en cuenta sus valores elevados de dureza y resistencia.

Conformación en frío

A pesar de su elevada dureza y resistencia, el acero DILLIDUR 400 presenta buenas propiedades para su conformación en frío. Sin embargo, al ser mayor su límite elástico, la potencia necesaria para su conformación también será mayor, en relación con una chapa común del mismo grosor. El retorno elástico aumenta por el mismo motivo. A fin de evitar el riesgo de inicio de grietas, se recomienda amolar los cantos cizallados u oxicotados en la zona de plegado antes de proceder a la conformación. También es recomendable redondear ligeramente los cantos de la chapa en la parte exterior de la zona de plegado que se someterá a la fuerza de tensión.

Durante la mecanización, se deben tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar posibles peligros originados por una posible fractura de la pieza durante el proceso de conformación.

Por lo general se pueden obtener los siguientes valores de conformación en frío sin que se produzcan defectos en la superficie („t“ representa el espesor de la chapa):

	Radio mínimo de plegado	Apertura mínima de matriz
Sentido transversal	3 t	10 t
Dirección longitudinal	4 t	12 t

Conformación en caliente

Se consigue la dureza del acero DILLIDUR 400 mediante un enfriamiento acelerado desde la temperatura de austenitización. Por lo tanto, después de la conformación en caliente es preciso realizar nuevamente un tratamiento de temple de la pieza para que vuelva a su dureza inicial. Los valores obtenidos pueden ser sensiblemente distintos de los obtenidos en estado de suministro, ya que las condiciones de enfriamiento son generalmente diferentes que las del fabricante.

El acero se puede calentar hasta unos 250 °C (482 °F) sin que haya una pérdida importante de dureza.

Soldadura y oxicorte

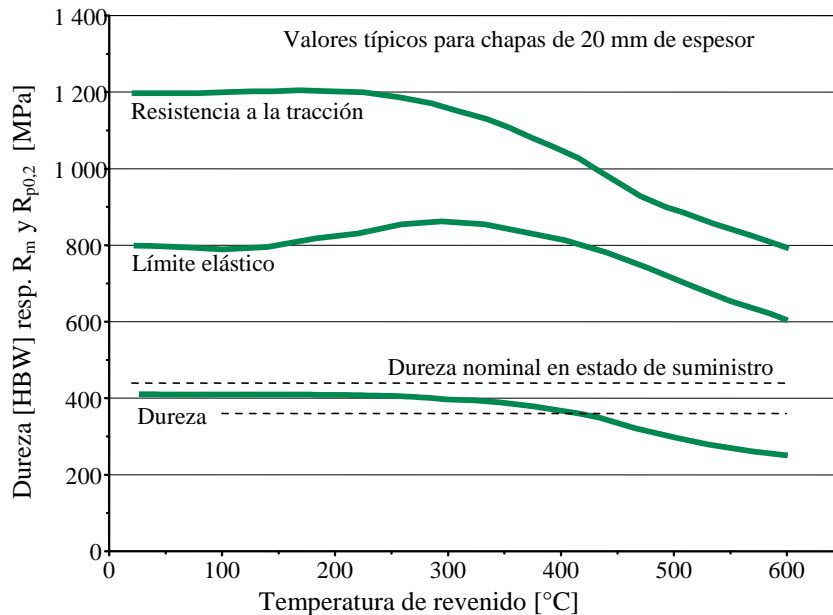
Para el oxicorte, se aconseja aplicar las siguientes temperaturas mínimas de precalentamiento: 75 °C (170 °F) para los espesores de 30 a 50 mm; 100 °C (212 °F) para los espesores de 50 a 100 mm; y 150 °C (302 °F) para espesores de chapa superiores.

Para la soldadura por arco, los electrodos básicos deben tener una humedad residual muy reducida (es posible que haya que realizar un secado según las instrucciones del fabricante). Además, es preciso tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Para espesores de hasta 20 mm, normalmente se puede realizar una soldadura borde contra borde sin precalentamiento.
- Para obtener más información sobre el precalentamiento del acero DILLIDUR 400, consulte la información técnica “DILLIDUR: EL CONCEPTO CONTRA EL DESGASTE”. Se debe evitar un precalentamiento superior a 250 °C (482 °F), ya que podría producir una reducción local de la dureza del material base (ver diagrama).
- Los metales soldados con un bajo límite elástico son preferidos para los pases en caliente, pases de raíz y pases de relleno. Si las soldaduras se exponen al desgaste, solo los pasos finales deben soldarse con consumibles que produzcan una dureza que sea equivalente al de la chapa de origen.

Tratamiento térmico

El siguiente diagrama muestra la evolución general de los valores de dureza y resistencia en función de la temperatura del tratamiento térmico:



Mecanización

Se puede taladrar DILLIDUR 400 con brocas HSS (acero rápido) y, específicamente con brocas HSS aleadas al cobalto, obteniendo una vida de corte satisfactoria si el avance y la velocidad de corte son los adecuados.

Condiciones generales técnicas de entrega

Excepto acuerdo contrario, se aplica la norma EN 10021 para las condiciones generales técnicas de entrega.

Tolerancias

Excepto acuerdo contrario, se aplica la norma EN 10029 – clase A para el espesor.

Estado superficial

Excepto acuerdo contrario, se aplican las prescripciones de la norma EN 10163-2 – clase A2.

Observaciones generales

Si se requieren condiciones particulares diferentes de las descritas en esta ficha técnica, rogamos nos comuniquen dichas especificaciones para nuestra revisión y aprobación antes de cursar el pedido. La información contenida en esta ficha técnica es una descripción del producto. Esta ficha técnica se actualizará para demandas particulares. La última versión se puede solicitar a la fábrica o se puede descargar de www.dillinger.de.

Para obtener más información sobre las aplicaciones o mecanización de DILLIDUR 400, consulte la información técnica “DILLIDUR: EL CONCEPTO CONTRA EL DESGASTE”.

Contacto

Para conocer los distribuidores locales póngase en contacto con nuestra oficina coordinadora de Dillingen:

Teléfono: +49 6831 47 2223

Telefax: +49 6831 47 3350

o consúltelo en nuestra web:

<http://www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.en>

AG der Dillinger Hüttenwerke
Apartado de correos 1580
66748 Dillingen/Saar, Alemania

e-Mail: info@dillinger.biz

www.dillinger.de

Teléfono: +49 6831 47 3461

Telefax: +49 6831 47 3089