TRATER Press
FEBRERO 2024 • Nº 99
REVISTA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO
www.pedeca.es

TU ALIADO EN PRODUCTIVIDAD

Software de Control y Gestión
para Analizar, Planificar y Ejecutar

Gesin

www.gesin.es

SOLUCIÓN ERP
para la industria del metal
y tratamiento de superficies


32BIEMH
3-7 JUNIO 2024
Bilbao Exhibition Centre
ARE YOU READY?
COME TO BIEMH
Conocimiento, tecnología y oportunidades que anticipan el futuro de la industria.
Partner institucional:
GRUPO spri TALDEA
Euskadi, bien común
GOBIERNO VASCO
Organizadores:
AFM MACHINE TOOL MANUFACTURERS AFM CLUSTER
AIMHE MACHINE TOOL IMPORTERS AFM CLUSTER
BILBAO EXHIBITION CENTRE
EXPOSSIBLE!
www.biemh.com

Nuestra Portada



Gesin

Gesin, empresa de software formada por profesionales comprometidos con las nuevas tecnologías y con la máxima vocación de servicio, que desde 1988 desarrolla soluciones de gestión empresarial profesional: ERP. Control de procesos productivos, de mantenimiento, de almacén y mucho más.

Gesin
C/ Roger de Llúria, 44 3-1
08009 Barcelona
www.gesin.es

SUMARIO | FEBRERO 2024 - Nº 99

Artículos

Air Liquide nombra a Dolores Paredes Directora General de Air Liquide España y Portugal 4
La atracción de trabajadores cualificados, reto europeo 6
Coyuntura del Metal 10
Garantizamos la limpieza total de todas las piezas que uds. fabrican o manipulan 14
El Grupo SECO/WARWICK anticipa un crecimiento de ingresos de doble dígito en 2024 16
Cerca de 1.000 empresas inscritas como expositoras en BIEMH 2024 18
UNE publica un informe para ayudar a las empresas a cumplir la nueva Directiva de información de sostenibilidad 20
Las ferias wire y Tube establecen nuevos estándares 22
ABB apuesta por digitalizar el soporte técnico 24
ArcelorMittal confía en Edison Next para el suministro de vapor en su factoría de Avilés 26
OTTO JUNKER: 100 años a la vanguardia 28
EKW GmbH cumple 120 años de historia 30
Insu Teknik transforma la producción de resortes de gas con el sistema Nitrex 32
Barómetro Energético en España 34
Propiedades y características fundamentales que determinan la selección de un acero para herramientas (Parte 1ª) 40

Guía de compras 47

Índice de anunciantes 50

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa
Asesor Técnico: Manuel A. Martínez Baena

PEDECA PRESS PUBLICACIONES
Goya, 20 - 1º - 28001 Madrid
Tel.: 917 817 776
www.pedeca.es
pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4423 - Dto. legal: M-53065-2007
Diseño y maquetación: MBA
Impresión: Villena Artes Gráficas

Pedeca Press es miembro de:
coneqtia Asociación de Prensa Profesional y Contenidos Multimedia
EMMA EUROPEAN MAGAZINE MEDIA ASSOCIATION
FIPP Connecting Global Media

Asociación colaboradora
ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia

Por su amable y desinteresada colaboración en la redacción de este número agradecemos sus informaciones, realización de reportajes y redacción de artículos a sus autores.
TRATER PRESS se publica seis veces al año: febrero, abril, junio, septiembre, noviembre y diciembre.
Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículo publicado en TRATER PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Síguenos en

AIR LIQUIDE NOMBRA A DOLORES PAREDES DIRECTORA GENERAL DE AIR LIQUIDE ESPAÑA Y PORTUGAL



Dolores Paredes, Directora General de Air Liquide España y Portugal.

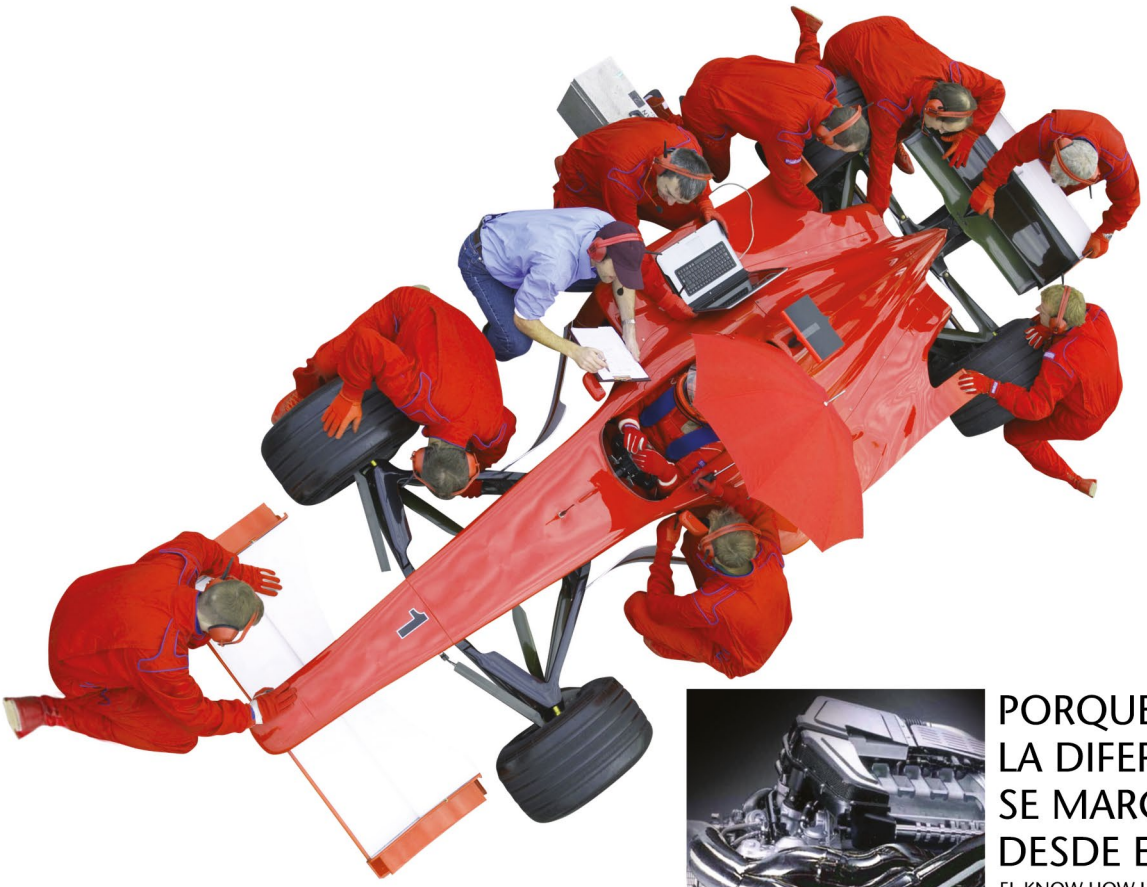
Dolores Paredes asume el liderazgo de las actividades industriales de Air Liquide en la península Ibérica, y formará parte del Comité de Dirección del Cluster Southwest Europe (Cluster SWE) tomando el relevo de Bénédicte Levinson, que ha sido promocionada a un nuevo puesto en la organización SWE de Air Liquide. Air Liquide es un líder mundial de los gases, tecnologías y servicios para la industria y la salud.

Dolores cuenta con una experiencia de más de 20 años en el grupo Air Liquide, donde inició su carrera en la actividad Industrial en Francia, para luego desarrollar su trayectoria profesional en la actividad Healthcare en Iberia, Europa y a nivel mundial. En 2019, Dolores fue nombrada Vicepresidenta de la World Business Line Healthcare del Grupo, liderando la estrategia, innovación y transformación en torno al valor de las actividades medicinales a nivel mundial. En su nuevo cargo liderará los equipos de la actividad Industrial de Air Liquide en España y Portugal poniendo el foco en la descarbonización de la industria, tanto en sus propias instalaciones como en las de los clientes.

Dolores ha destacado que: "*Me ilusiona tener la oportunidad de contribuir al papel clave que Air Liquide está teniendo en la transición energética y me motiva poder contribuir a que nuestros clientes alcancen sus objetivos de descarbonización. Para mí es un gran orgullo tomar el liderazgo del equipo ibérico, que demuestra un compromiso inquebrantable con el cliente, la excelencia y la adaptabilidad en el dinámico entorno en el que nos desenvolvemos*".

A su vez, Teresa Rasero, Presidenta de Air Liquide España, ha comentado: "*Es un placer contar con Dolores en esta nueva etapa. En este periodo de transformación de la industria, su visión estratégica y orientación a los resultados darán un nuevo impulso a nuestra actividad*".

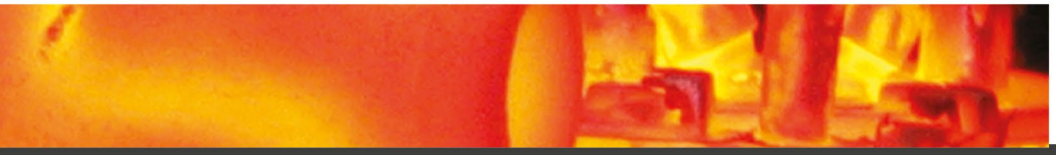
Dolores es licenciada en ingeniería por la Universidad Politécnica de Madrid y la Escuela de Minas de París y posgraduada en Administración de Negocios y *Management* por el IESE Business School. Además, ha realizado programas de formación sobre liderazgo y estrategia en la London Business School.



PORQUE LA DIFERENCIA SE MARCA DESDE EL PRINCIPIO

EL KNOW HOW UNIDO AL CUIDADO DE LAS PRIMERAS FASES DE FABRICACION MARCAN LA CALIDAD, FIABILIDAD Y DURABILIDAD FINAL DEL PRODUCTO.

MEDIANTE HORNOS DESARROLLADOS, INSTALADOS Y MANTENIDOS POR ARROLA SE FABRICAN COMPONENTES PARA LA MAS ALTA COMPETICION.



ARROLA

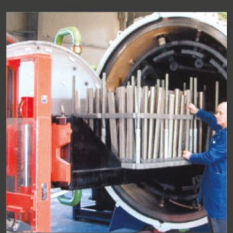
SERVICIO INTEGRAL PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

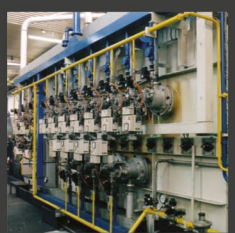
SERVICIO INTEGRAL

PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO Y GALVANIZADO EN CALIENTE

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS







POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

publiadk.com

LA ATRACCIÓN DE TRABAJADORES CUALIFICADOS, RETO EUROPEO



El pasado mes de noviembre terminaba el plazo para la transposición de la Directiva Europea 2021/1883, relativa a las condiciones de entrada y residencia en la Unión Europea de nacionales de terceros países altamente cualificados y sus familias que permanezcan más de tres meses en un Estado miembro o que trabajen en un Estado miembro distinto del que les haya concedido la tarjeta azul de la Unión Europea por primera vez.

En los últimos diez años, los trabajadores migrantes han cubierto numerosos puestos de trabajo en la Unión Europea, contribuyendo a atender las necesidades del mercado laboral, en un contexto generalizado de escasez de mano de obra y de carencia de cualificaciones que la pandemia hizo más evidente, sobre todo en algunos sectores clave como el industrial o el sanitario.

Posteriormente, la agresión rusa a Ucrania ha provocado la mayor migración en Europa desde la Segunda Guerra Mundial, y tensiones de todo tipo para integrar, especialmente en el mercado laboral, a quienes huyen de la guerra en Ucrania.

Estos dos factores han venido a poner de manifiesto la necesidad de definir un enfoque sostenible y común de la migración laboral que permita sentar las bases de una política común europea a largo plazo en materia de atracción e integración de trabajadores, especialmente los de alta cualificación. Con un mercado laboral europeo que va recuperando la normalidad la necesidad de nuevos trabajadores, en particular en sectores con escasez estructural, entre los que se encuentran muchas ramas industriales, especialmente las más ligadas a las nuevas tecnologías es mayor que antes de la pandemia y aumentan los empleos sin cubrir.

Las previsiones apuntan a que las necesidades futuras van a ser mayores, al hilo de la acelerada transición de la Unión Europea hacia una economía ecológica y digital, lo que requiere capacidades específicas y una reestructuración real de las economías y mercados de trabajo europeos, muy especialmente del español que se encuentra entre los menos flexibles y eficientes de la Unión, como demuestran nuestras tasas de desempleo, especialmente la del juvenil, y la alta tasa de puestos de trabajo cualificados sin cubrir.

Sectores como la construcción, la energía, la industria manufacturera y el transporte se están viendo afectados por la transición a una economía climáticamente neutra y digitalizada, y necesitan una mano de obra adicional más y mejor cualificada que los

FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES



TÚNELES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar...
Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, polvo, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas ...
En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.



CUBAS





CABINAS

ROTATIVAS



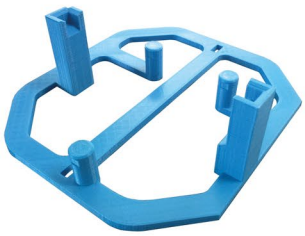
LABORATORIO DE PRUEBAS

Disponemos de un laboratorio propio a disposición de nuestros clientes, para poder controlar y certificar la calidad de limpieza que ofrecen las máquinas que fabricamos.



TRABAJAMOS CON IMPRESIÓN 3D

Para poder fabricar los prototipos de los diferentes soportes especiales con los que poder anclar eficazmente las piezas que han de ser tratadas, con el fin de conseguir la máxima precisión en su posicionado-calibrado y asegurar así una limpieza total.



Bautermic S.A.

Tel: 933 711 558 - www.bautermic.com - comercial@bautermic.com

sistemas de formación para el empleo y continua no están siendo capaces de proporcionar.

La migración laboral es un instrumento que puede contribuir a resolver esas carencias y a mejorar la gestión global de la migración, reduciendo la migración irregular. Se trata de un instrumento clave del Nuevo Pacto sobre Migración y Asilo, que en sintonía con la Agenda de Desarrollo Sostenible producirá beneficios económicos y reforzará la cooperación con los países de origen y tránsito para que la migración legal sea la norma y no la excepción.

Son los Estados miembros los que tienen la competencia para decidir el número de migrantes que pueden llegar para buscar trabajo y es necesario avanzar de manera realista, pragmática y gradual, bajo el paraguas de una legislación que permita establecer normas comunes y estrategias coordinadas entre Estados miembros, Parlamento Europeo y terceros países, para crear un marco de migración legal acorde con los valores europeos y capaz de generar soluciones comunes.

La Comisión prevé que el envejecimiento y la reducción de la población activa en Europa se verán agravados en los próximos años, comprometiendo la actividad de segmentos de actividad tradicionalmente relevantes en la economía europea.

En 2070, la población laboral será de entre el 54 y el 56 por ciento de la población total de la Unión, frente al 65 por ciento actual, lo que aumentará la presión sobre los mercados de trabajo, reducirá la productividad y la competitividad y lastrará crecimiento económico.

En paralelo, esa reducción añadirá tensiones a los sistemas de protección social, poniendo en peligro la sostenibilidad del estado de bienestar a largo plazo.

Las empresas europeas se enfrentan a escasez de trabajadores cualificados en hasta veintiocho profesiones que emplean aproximadamente al 14 por ciento de la mano de obra de la Unión Europea. Entre ellas, están las relacionadas con las instalaciones, los analistas de sistemas, soldadores y oxicortadores, conductores de camiones, ingenieros o informáticos por citar solo algunas de las más ligadas a la actividad industrial.

Actuar contra esa escasez pasa por aumentar la participación en el mercado laboral de las mujeres, las personas mayores, las personas con discapacidad, y facilitar la incorporación de migrantes y otros colectivos infrarrepresentados. Pero también es imprescindible mejorar las capacidades de todos los trabajadores a lo largo de su vida laboral y facilitar la movilidad dentro de la Unión Europea.

Tanto la Agenda de Capacidades Europea como el Nuevo Pacto sobre Migración y Asilo plantean aplicar nuevos enfoques a la migración legal, orientado a atraer y mantener mejor el talento para fomentar el potencial de crecimiento e innovación y canalizar la migración legal hacia las regiones y ocupaciones que sufren escasez de capacidades.

La Unión Europea y cada uno de sus Estados miembros se juega el futuro en estas cuestiones de generación, detección, atracción y retención del talento, y debe ser más atractiva en competencia con otras áreas como América del Norte u Oceanía que hoy ganan la partida de la atracción de profesionales cualificados de terceros países e, incluso, de los de la propia Unión Europea.

En el actual escenario internacional, caracterizado por una creciente competencia por las capacidades y el talento, son disuasorios los largos y complicados procedimientos de inmigración, las diferencias entre los requisitos de los Estados miembros, y la dificultad para conectar el talento de terceros países con las empresas de los Estados miembros.

La Directiva Europea 2021/1883 es un primer paso para mejorar esa pérdida de atractivo de Europa, y ofrece a los migrantes altamente cualificados el derecho a desplazarse y trabajar en distintos países y procedimientos más rápidos y simplificados. Cuestiones que deben extenderse a otras categorías de migrantes, junto con medidas para luchar contra la explotación laboral y la discriminación.

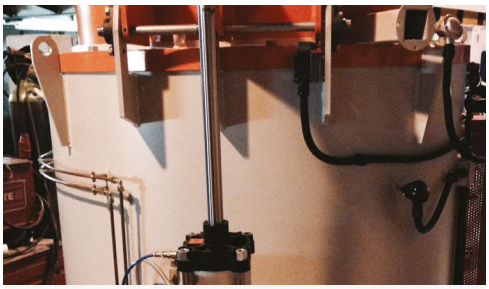
Mejorar la gestión de la migración legal en la Unión Europea de manera equilibrada y pragmática, exige una política sostenible basada en una normativa que simplifique los procedimientos de admisión en la Unión de trabajadores de diversos niveles de capacitación, favorezca su movilidad entre los distintos países, y mejore sus derechos y la protección frente a la explotación laboral.

Pero también es necesario crear los cauces para establecer y desarrollar asociaciones en esta materia con países socios clave y definir las líneas de actuación específicas para que el talento a todos los niveles se cultive en la Unión Europea sobre tres ejes políticos protección, juventud e innovación.

Un enfoque pragmático y gradual, ambicioso y sostenible en el tiempo, que permita a la Unión Europea atraer y mantener talento y generar capacidades para hacer frente a la escasez de mano de obra y responder al cambio demográfico, la transición digital y ecológica, es uno de mayores retos a los que se enfrentan la economía y la sostenibilidad del estado del bienestar de la Unión Europea.

Por Confemetal

PROYCOTECME
HORNOS INDUSTRIALES



Hornos Verticales, Transfer y Continuos



Hornos y estufas Laboratorio



Sat y Mantenimiento



Paneles de control y Supervisión



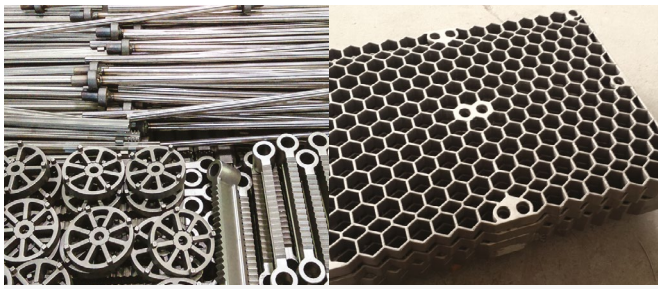
Paneles de Gases y Metanol



Muflas y Crisoles



Resistencias



Consumibles Fundición



Equipos para
Tratamiento Térmico

Eficiencia

Simplicidad y Manejo

Mantenimiento Simple

Ergonómico

Rentabilidad

Asesoramiento

Experiencia

Confianza

+34 938 467 984 proycotecme@proycotecme.com

COYUNTURA DEL METAL

Actividad Productiva

La producción industrial de Metal, medida con el Índice de Producción del Metal (IPIMET) corregido de efecto calendario anotó en octubre una tasa del 1,9 % respecto al mismo mes del año anterior, tras el registro en el mes anterior del 4,1 %; en la serie original, se anotó una variación de un 5,2 %.

En el acumulado del año, se registra una tasa de crecimiento del 4,4 % en la serie corregida de calendario (3,2 % en 2022), y un 4,7 % en la serie original (3 % en 2022). Por ramas de actividad, en el mes de octubre, destacan en la serie corregida de efecto calendario, los crecimientos en la fabricación de vehículos a motor, remolques y semirremolques y fabricación de otro material de transporte.

El Índice de Cifra de Negocios de la Industria del Metal (ICNMET) corregido de efecto calendario, que mide la evolución de la demanda actual y la facturación, se incrementó en octubre un 2,5 % (provisional), tras la tasa de variación del 0,9 % registrada en el mes anterior. En lo que va de año, se anota una tasa de variación anual del 4,4 % (13,6 % en 2022).

La evolución de la cifra de negocios, según las ramas de actividad del Metal en el mes octubre, ha sido dispar. Se observa una acusada caída en la metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones, y por el lado positivo destaca la fabricación de otro material de transporte.

Por otra parte, el Índice de Precios Industriales de la Industria del Metal (IPRIMET) registró una tasa de crecimiento anual en noviembre del -1,2 % (provisional), tras la tasa de octubre del -1,9 %. En el acumulado del año, se anotó un crecimiento del -0,5 % (11,7 % en el mismo periodo del año pasado). La variación de la media móvil de los últimos doces meses es del -0,1 %. La evolución de los precios industriales en el mes de noviembre ha sido positiva en todas las ramas de actividad del sector del metal, excepto en la actividad de metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones y fabricación de productos metálicos.

Comercio Exterior

Las exportaciones del Sector del Metal en octubre aumentaron un 9 % en comparación al mismo mes del año anterior, tras la tasa registrada en septiembre, un 3,8 %. En el acumulado del año, se registra una tasa crecimiento interanual de +10,2 %, frente a la tasa del 12,9 % del mismo periodo del año anterior. Por su parte, las importaciones del Metal aumentaron en octubre un 2,7 %, frente al decremento del 5 % anotado en octubre. En el acumulado del año, se registra un aumento interanual del 5,7 % frente a la tasa del 25,3 % del mismo periodo del año anterior.

La diferencia de exportaciones e importaciones da como resultado en noviembre un saldo de -1.993 millones, frente a los -896 millones del mes anterior. En el acumulado del año 2023 se registra un déficit de -15.845 millones (-19.918 en 2022), lo que supone una reducción del 20,4 % respecto al año anterior.

Por tipos de bienes y para el periodo de enero-octubre, las exportaciones de metales comunes y sus manufacturas han disminuido un 9,2 %, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico han aumentado un 9,8 %, las de material de transporte, registran una tasa del 23 % y las de instrumentos mecánicos de precisión, un 5,7 %. Asimismo, las

INDICADORES DE ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DEL METAL

Tasas de Variación. Índices Base 2015=100

% sobre mismo período del año anterior y sobre series corregidas de efecto calendario.	% variación - Índices de Producción			% variación - Índices de Cifra de Negocios			% variación - Índices de Precios Industriales		
	oct-23	sep-23	Acum. 23	oct-23	sep-23	Acum. 23	nov-23	oct-23	Acum. 23
24. Metalurgia, fab. productos acero, acero y ferroaleaciones	1,1	-0,2	-3,7	-17,0	-17,6	-17,7	-10,7	-13,7	-11,4
25. Fab. prod.metálicos exepto maquinaria y equipo	-4,8	-1,5	-1,4	-4,9	-3,3	0,9	-0,2	-0,1	1,9
26. Fab. prod. informáticos, electrónicos y ópticos	5,3	9,1	5,8	15,5	13,5	15,1	0,9	0,9	1,4
27. Fabricación de material y equipo eléctrico	4,1	5,6	9,8	15,9	3,8	14,5	2,0	1,5	3,8
28. Fab. de maquinaria y equipo n.c.o.p. (*)	1,1	0,4	0,5	3,7	0,5	5,9	3,5	3,6	4,5
29. Fab. vehículos de motor, remolques y semirremolques	9,2	9,7	12,0	8,0	-3,0	15,0	2,6	2,8	3,7
30. Fabricación de otro material de transporte	7,2	7,7	11,8	33,1	53,7	12,7	4,2	4,4	4,2
33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo	-3,3	9,3	6,1	-6,7	8,7	4,8	3,7	4,1	3,6
Industria del Metal	**1,9**	**4,1**	**4,4**	**2,5**	**-0,8**	**4,4**	**-1,2**	**-1,9**	**-0,5**

(*) n.c.o.p.= no clasificado en otra parte. Fuentes: INE y Confemetal

FERIA DE LA INDUSTRIA 4.0/5.0

ROBÓTICA, AUTOMATIZACIÓN, COMPOSITES, MOLDES,
SUBCONTRATACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

360 TECH INDUSTRY

TECH2CHANGE 4.0 5.0

22 - 23 MAYO 2024

Exponor exhibitions

AEP

WWW.360TECHINDUSTRY.EXPONOR.PT

importaciones de metales comunes y sus manufacturas cayeron un 12,2 %, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico, aumentaron, un 5,3 %. Las importaciones de material de transporte han aumentado un 19 %. Finalmente, las de instrumentos mecánicos de precisión se han incrementado un 11,5 %.

Mercado Laboral

La media mensual del número de afiliados a la Seguridad Social en la Industria del Metal en el mes de diciembre registró la cifra de 800.963 personas, lo que supone 3.283 personas menos (-0,41 %) que el mes anterior, y 23.554 más que en el mismo mes de 2022 (+3,03 %). En el cuarto trimestre, la variación interanual fue del 2,9 %. Por otra parte, se alcanza un promedio anual en lo que va de año de 794.925 afiliados, que supone una tasa de variación del +2,48 % respecto al promedio alcanzado en el mismo periodo del año anterior.

Según los últimos datos publicados por la EPA, el número de ocupados en la Industria del Metal (divisiones CNAE 2009 del 24 al 30 y el 33) alcanzó la cifra de 1.054.900 en el tercer trimestre de 2023, 43.000 ocupados más que en el segundo trimestre de 2023, lo que supone un incremento trimestral del 4,25 % y 3.800 más que hace un año (+0,36 %). Este dato de ocupación es el dato más alto desde el primer trimestre de 2009.

El número de parados EPA en la Industria del Metal en el tercer trimestre de 2023 alcanzó la cifra de 41.176 personas, 600 menos (-1,4 %) respecto al trimestre anterior, y 3.200 personas más respecto al mismo trimestre del año anterior (+8,2 %). La población activa se mantiene por encima del millón de personas (1.097.100), aumentado un 0,6 % respecto al mismo trimestre del año anterior. La tasa de paro disminuye hasta el 3,8 % de la población activa, desde el 4,1 % del trimestre anterior.

Evolución del Mercado de Productos de Acero

Productos Siderúrgicos Largos

La información facilitada por la Unión de Almacenistas de Hierros de España (UAHE) se refiere a la evolución de los precios medios de diversos productos siderúrgicos, referidos a un índice base=100. Este índice se calcula en base a los datos obtenidos en los diez primeros días de cada mes. El índice toma como referencia el precio del producto en el mes de octubre de 2003 al que se le da valor 100.

Precios de Acero Corrugado

La Cámara de Comercio de España elabora mensualmente el Índice de Precios para el Acero Corrugado en España. En la elaboración de este índice colaboran las empresas del sector, tanto productores de la materia prima, como demandantes.

El Índice Cámaras del Precio para el Acero Corrugado de diciembre de 2023 fue 170,62 puntos, lo que supone una variación del +2,54 % respecto al dato de noviembre (166,4). Con respecto al mismo mes del año anterior, el Índice de Precios ha descendido un 7,90 %.

Por Confemetal

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS MEDIOS (1) - PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

(Índice Base Octubre 2003 = 100)

AÑO 2023	AGO	SEP	OCT	NOV	V. Mensual	V. Anual
- Perfiles estructurales (HEB)	186	182	182	178	-2,20%	-21,24%
- Perfiles comerciales (angulares)	200	192	201	201	0,00%	-25,83%
- Corrugado	187	185	192	185	-3,65%	-12,32%
- Chapa laminado frío	195	187	180	180	0,00%	-12,62%
- Chapa laminado caliente	226	218	208	208	0,00%	-12,24%
- Chapa galvanizada	202	193	187	191	2,14%	-5,45%
- Tubos decapados	186	195	182	143	-21,43%	-5,92%

(1) Estos datos deben tomarse como un índice de tendencia, en ningún caso como referencia firme de precios. Fuente: UAHE

ÍNDICE DEL PRECIO PARA EL ACERO CORRUGADO

Índice Base enero 2014 = 100	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
INDICE	163,81	162,41	160,84	164,83	166,4	170,62
% var. con respecto al mes anterior	-4,38%	-0,85%	-0,97%	2,48%	0,95%	2,54%
% variación con respecto al mismo mes del año anterior	-13,76%	-13,45%	-31,78%	-21,38%	-14,37%	-7,90%

Fuente: Cámara de Comercio de España

ADVANCED FACTORIES
EXPO & CONGRESS

9-11 abril 2024
Fira de Barcelona

INTEGRATING AUTOMATION SYSTEMS



27.000 VISITANTES PROFESIONALES

+460 FIRMAS EXPOSITORAS

320 SPEAKERS

+150 HORAS DE INSPIRACION

- AUTOMATIZACIÓN
- ROBÓTICA
- INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
- 3D PRINTING
- VISIÓN ARTIFICIAL
- AR/VR
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- CLOUD INDUSTRIAL
- IOT
- CIBERSEGURIDAD
- ANALÍTICA DE DATOS
- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

GLOBAL PARTNERS:

accenture · BECKHOFF · Becolve Digital · AVEVA SELECT IBERIA · eurecat Centre Tecnològic de Catalunya · hp · inetum. Positive digital flow · invelon · Life Is On Schneider Electric · MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better · MURR ELEKTRONIK stay connected · PHOENIX CONTACT · rexroth A Bosch Company · SIEMENS · sothis · T-Systems · tecnalia MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE · Telefónica Tech

WWW.ADVANCEDFACTORIES.COM

ORGANIZADO POR: NEBEXT NEXT BUSINESS EXHIBITIONS

GARANTIZAMOS LA LIMPIEZA TOTAL DE TODAS LAS PIEZAS QUE UDS. FABRICAN O MANIPULAN



TÚNELES



CABINAS



ROTATIVAS



CUBAS



TAMBORES

La empresa BAUTERMIC S.A. fabrica una serie de máquinas de tipo: Túneles continuos, - Cubas Estáticas, - Cabinas Rotativas, - Tambores giratorios... las cuales pueden servir para poder efectuar variados Tratamientos Superficiales, tales como: Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Pasivar, Secar... asegurando unos excelentes tratamientos y una limpieza final de gran precisión, para eliminar con total garantía todos los posibles restos de suciedades, como pueden ser: Aceites – Grasas – Taladrinas – Desmoldeantes – Virutas – Fangos – Pastas – Fibras – Pegamentos, etc. Impurezas que normalmente se depositan en las piezas durante sus variados procesos de fabricación.

Actualmente todas las normas sobre los Tratamientos Superficiales son muy estrictas y exigen altos niveles de limpieza, incluso en algunos casos con pruebas certificadas de laboratorio que aseguren una limpieza microscópica total.

BAUTERMIC S.A. como fabricante especializado en este tipo de máquinas puede ofrecer gratuitamente diferentes alternativas adaptadas a las necesidades específicas de cada empresa que lo solicite.

coneQtia

Asociación de Prensa Profesional y Contenidos Multimedia

Conectamos conocimiento desde 1925

Información para decidir



Solo aquella información basada en la responsabilidad y la calidad **nos hace libres para tomar las mejores decisiones profesionales**. En ConeQtia, entidad colaboradora de CEDRO, garantizamos contenido riguroso y de calidad, elaborado por autores especializados en más de 30 sectores profesionales, con el aval de nuestros editores asociados y respaldando el uso legal de contenidos. Todo ello con la finalidad de que **el lector pueda adquirir criterio propio, facilitar la inspiración en su labor profesional y tomar decisiones basadas en el rigor.**

Por este motivo, todos los editores asociados cuentan con el **sello de calidad ConeQtia**, que garantiza su profesionalidad, veracidad, responsabilidad y fiabilidad.

Con la colaboración de: CEDRO

coneqtia.com

EL GRUPO SECO/WARWICK ANTICIPA UN CRECIMIENTO DE INGRESOS DE DOBLE DÍGITO EN 2024



SECO/WARWICK, fabricante de hornos de metalurgia al vacío y tratamiento térmico de metales, concluyó el año 2023 celebrando un aumento dinámico en las ventas del segmento de vacío, duplicando la capacidad de producción global e intensificando las actividades operativas en Asia.

Hoy, el Grupo SECO/WARWICK incluye empresas ubicadas en tres continentes en cinco países. El Grupo ha entregado más de 4.000 soluciones implementadas en cinco tecnologías de productos. La empresa emplea a más de 850 empleados, posee dos centros de I+D (en Polonia y Estados Unidos) y atiende a clientes de más de 70 países de todo el mundo. Para SECO/WARWICK , 2023 fue una época de grandes inversiones, que se traducirán en mayores ganancias y rentabilidad en los próximos años.

"Hemos revisado los primeros tres trimestres de 2023 y hemos observado una alta actividad de los clientes en las industrias de la metalurgia del titanio, las herramientas, la automoción y la aviación. Nos favorece la buena situación en EE.UU.: el impacto positivo de la recuperación económica, la relocalización y la tendencia "made in USA". En India nos hemos preparado para desarrollar nuestras capacidades de montaje y la empresa china ha ampliado su oferta con nuevas líneas de productos. Es importante destacar que hemos implementado una nueva estrategia para el Grupo, que nos permitirá alcanzar para 2026 una tasa de crecimiento de ventas dos veces mayor que en el escenario "orgánico". Gracias a iniciativas estratégicas, será posible lograr un aumento de los ingresos de aproximadamente 90,5 millones de dólares en comparación con 2022, incluidos aproximadamente 45 millones de dólares en ingresos adicionales en comparación con el escenario de desarrollo "negocios tal como están" – CAGR de ingresos 2022-2026 en el escenario estratégico +12,1%. Se trata de supuestos optimistas, pero al mismo tiempo muy realistas", resumió Sławomir Woźniak, director general del Grupo SECO/WARWICK.

La compañía vendió muchas soluciones de vacío en 2023. Los hornos vectoriales han sido el pilar de la cartera de SECO/WARWICK durante años. Es un producto probado, innovador y confiable. Vectors opera en 70 países en todas las industrias clave.

"Este es nuestro producto estrella. En línea con la estrategia 2022-2026 del Grupo, anticipamos un aumento de al menos dos dígitos en los ingresos en cada segmento. Un producto que está ganando importancia es la solución VAB, es decir, hornos para soldadura fuerte de aluminio al vacío. Esta tecnología es atractiva debido a su respeto al medio ambiente y la limpieza del proceso, así

como a la confiabilidad y repetibilidad de las uniones soldadas, lo que da como resultado una amplia gama de hornos adaptados a las expectativas y requisitos del cliente", comentó Maciej Korecki, vicepresidente de SECO/ Segmento de vacío del Grupo WARWICK.

El Grupo SECO/WARWICK mantiene su posición como uno de los líderes en la industria de equipos de tratamiento térmico de metales. Sus soluciones fueron seleccionadas en 2023 por empresas destacadas como Siemens, Marle, Skana, Assan Alüminyum y PWR Australia, por nombrar algunas. Estos no son todos los clientes del Grupo en 2023, muchos pedidos procedían de clientes recurrentes: clientes que representan marcas globales que, debido a la competencia o la sensibilidad de la industria, deben permanecer anónimos ante el mercado. Lo importante es que SECO/WARWICK ha entregado hornos a los cinco continentes, a menudo realizando entregas complejas, a veces fabricados en dos o tres de las ubicaciones de producción del Grupo y entregados en diferentes ubicaciones para el mismo cliente. Se trata de un desafío logístico y organizativo que demuestra la fortaleza del Grupo global.

"Este año fue crucial para nosotros debido al aumento de la capacidad de producción. Nos centramos en el desarrollo que nos proporcionará libertad de producción en los próximos años. Podremos cumplir con pedidos de todo el mundo de manera más rápida y eficiente. Actualmente disponemos de naves de producción con una superficie de 12.000 m2 en Europa. En Asia hemos ampliado el espacio de producción a 13.500 m2 y en Estados Unidos a 13.500 m2. En resumen, nuestras plantas de producción hoy en día constan de pabellones con un tamaño total de 39.000 m2, exactamente lo mismo que 5 campos de fútbol de tamaño completo. Los efectos de estas inversiones ya fueron visibles el año pasado. Aumentamos la producción en un 15% y, en mi opinión, esto es solo el comienzo. Estamos preparados para atender un mayor número de pedidos y, lo que es muy importante, también estamos muy bien preparados logísticamente para gestionarlos", añadió S. Woźniak, director general del grupo.

En el plan estratégico para 2023-2026, el Grupo SECO/WARWICK asume inversiones de más de 27,5 millones de dólares, más de la mitad de los cuales se destinarán a inversiones estratégicas relacionadas con el desarrollo de tecnología y la modernización de la capacidad de producción y montaje.

Düsseldorf, Germany I wire.de I tube.de

join the best:

15-19 April 2024

The decision makers are at wire and Tube 2024. Meet the world's market leaders and pioneers from the wire and cable industry, and from all fields surrounding pipes and tube processing. Discover **innovations,** leading future **trends** as well as new ways of promoting **sustainability:** wire.de/ecometals_en and tube.de/ecometals_en

ecoMetals Trails

wire Tube

Düsseldorf

International Wire and Cable Trade Fair

Düsseldorf

International Tube and Pipe Trade Fair

eTicket Buy your eTicket now & save 20%*

*Compared to the regular price at our cash desks open each day on site.

Expo-Düsseldorf España, S.L.
C/ Fernando Garrido, 6 - Local
28015 Madrid - Spain
Tel. (0034) 915 944 586
info@expodusseldorf.com

Messe Düsseldorf

Protagonismo destacado para la robótica, automatización y digitalización

CERCA DE 1.000 EMPRESAS INSCRITAS COMO EXPOSITORAS EN BIEMH 2024



BIEMH 2024, Bienal Internacional de Máquina-Herramienta, anticipa un evento al máximo nivel con la participación confirmada, a cuatro meses de su inicio, de 985 firmas expositoras y más de 2.000 productos y equipos. Desde su lanzamiento en julio, la campaña comercial ha avanzado a muy buen ritmo, con un índice elevado de repetición de los principales fabricantes, importadores y distribuidores.

BIEMH, que celebrará su 32a edición en Bilbao Exhibition Centre del 3 al 7 de junio, no solo destaca por su envergadura, sino también por ser un referente global en innovación, tecnología, conocimiento y oportunidades comerciales. Su espacio expositivo abarca desde maquinaria de vanguardia, herramientas, accesorios y componentes, hasta máquinas-herramienta, metrología y servicios para la producción. Además, la automatización, la robótica y la digitalización consolidarán su posición como parte destacada del evento con un espacio expositivo específico.

Robótica, automatización y digitalización como epicentro de la innovación

Posicionado como el evento de referencia a nivel nacional para la robótica, automatización y digitalización, BIEMH ejercerá de catalizador de las últimas tendencias y avances en estos sectores destacados, por su contribución a la competitividad y la eficiencia en la industria avanzada.

Para ello, mediante un recorrido fácil y sectorizado, los visitantes podrán explorar en los pabellones 4 y 6 de BIEMH la exposición de productos, demostraciones prácticas y presentaciones especializadas. Además, y con el fin de facilitar el contacto directo y fomentar la interacción entre empresas expositoras y visitantes, se llevarán a cabo actividades específicas como visitas guiadas, encuentros de networking y otras iniciativas diseñadas para enriquecer la experiencia de todas y todos los participantes.

KUKA, TECNOPOWER, MURRELEKTRONIK, SIEMENS, PILZ, ZIMMER GROUP, IFM, MURRPLASTIK, ABB, TECNOPOWER, YASKAWA, WEIDMÜLLER, BECKHOFF, IGUS, LARRAIOZ AUTOMATION & ROBOTICS, BEREIKER, PANASONIC INDUSTRY, MATHWORKS, MOTOFIL, FARRESA ELECTRÓNICA, ELION, ESSS, SINERGES TECMON, BIELEC y KASPERSKY, entre otras, ya han confirmado su participación como expositoras en este espacio.

Simultáneamente, con el objetivo de ofrecer una plataforma líder en la que abordar los desafíos y oportunidades del sector, se ha diseñado una amplia agenda de contenidos BIEMH Talks, en la que, durante tres jornadas, expertos/as internacionales profundizarán en las tendencias, retos y soluciones del ámbito de la fabricación avanzada.

En paralelo a la celebración de BIEMH, tendrá lugar en los pabellones de BEC una nueva edición de BeDIGITAL, foro exclusivamente dedicado a la aplicación industrial de las tecnologías digitales y de ADDITED, feria de carácter industrial líder en fabricación aditiva e impresión 3D. Además, en su firme compromiso por el desarrollo del talento en la industria, WORKinn Talent Hub ofrecerá un espacio propicio para que los/las visitantes exploren nuevas oportunidades de empleo, establezcan conexiones valiosas con empresas líderes y accedan a recursos y orientación que potencien sus oportunidades laborales en el ámbito industrial.

BIEMH 2024 está organizada por AFM, Machine Tool Manufacturers; AIMHE, Machine Tool Importers y Bilbao Exhibition Centre, y cuenta con el apoyo de SPRI - Gobierno Vasco como Partner Institucional.



UNE PUBLICA UN INFORME PARA AYUDAR A LAS EMPRESAS A CUMPLIR LA NUEVA DIRECTIVA DE INFORMACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

• Las normas españolas UNE, europeas EN e internacionales ISO e IEC facilitan a las organizaciones su progreso en los objetivos ESG (ambiental, social y de buen gobierno), a la vez que les permite mejorar la solidez y el impacto de su reporte.
• Incluir en los informes de sostenibilidad el uso de normas, facilita a las organizaciones evidenciar sus actuaciones a la vez que proporciona a sus inversores y partes interesadas información con una base sólida y reconocida.
• Los organismos de normalización europeos e internacionales colaboran con las entidades que definen los marcos de reporte, como EFRAG e IFRS, para facilitar el reconocimiento de las normas en estos marcos como herramientas útiles, tanto para las empresas que elaboran los informes como para los verificadores de esta información de sostenibilidad.



La Asociación Española de Normalización, UNE, ha elaborado el informe "Apoyo de las normas para el reporte ESG" con el objetivo de ayudar a las organizaciones españolas a cumplir con las obligaciones de reporte de la Directiva de información de sostenibilidad corporativa (CSRD) en materia ambiental, social y de buen gobierno, así como a las entidades que deben verificar esta información.

Las normas españolas UNE, europeas EN e internacionales ISO e IEC facilitan a las organizaciones su progreso en los objetivos ESG, a la vez que les permiten mejorar la solidez y fiabilidad de los datos de su reporte.

Incluir como parte del reporte ESG el uso y alineamiento con estas normas proporciona a inversores y partes interesadas información de sostenibilidad con una base sólida y reconocida. Además,

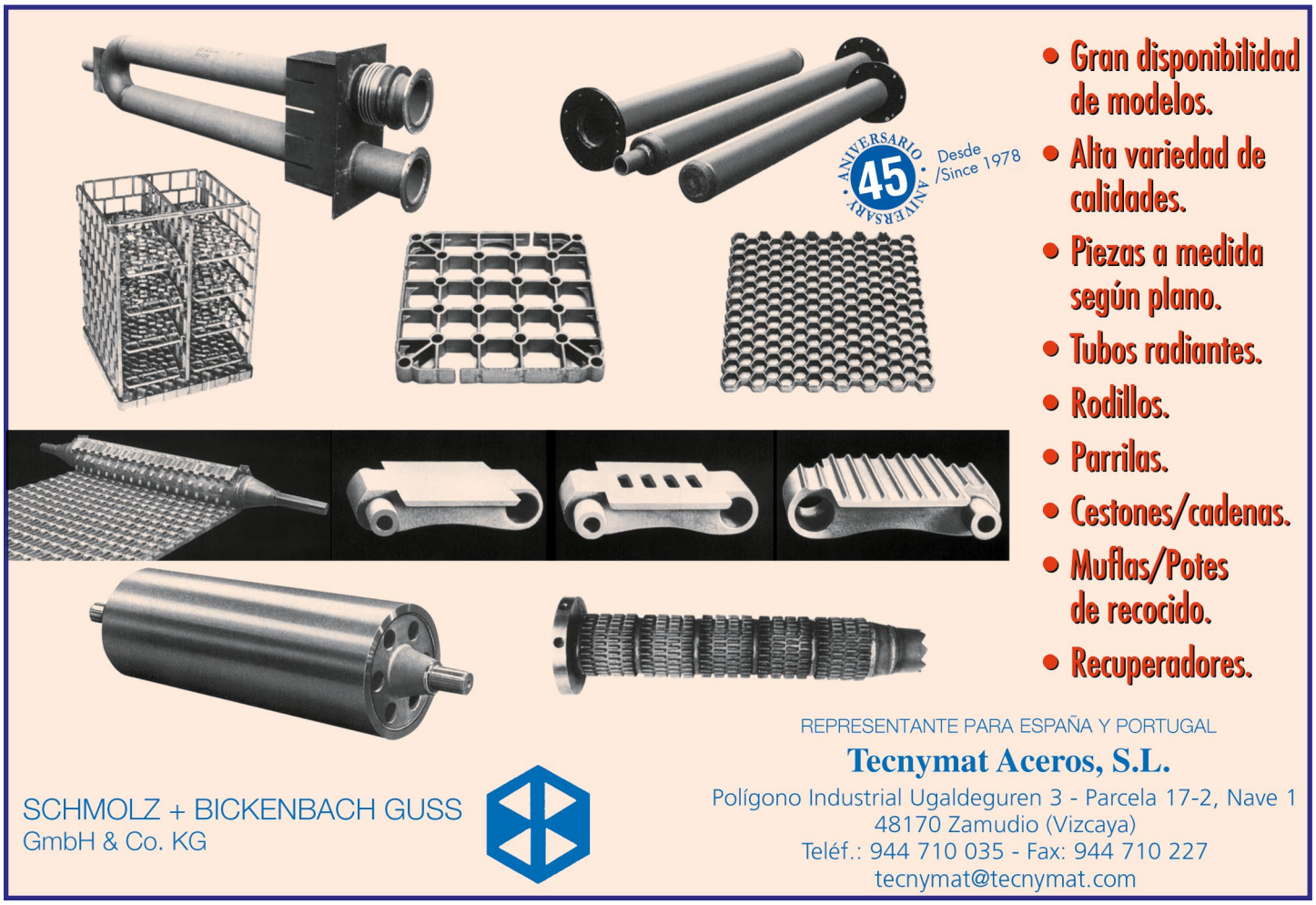
facilitan la labor de los verificadores y auditores de esta información.

Javier García, director general de UNE, vicepresidente de ISO y miembro del Consejo de Administración de CEN, ha subrayado el papel esencial que tienen las normas en los informes de sostenibilidad. "Desde la normalización se están poniendo en marcha distintas acciones dirigidas a reforzar la fiabilidad de estos informes, a la vez que se mejora la coherencia con otras obligaciones que las organizaciones mantienen en este ámbito de la sostenibilidad", ha afirmado.

Javier García ha explicado que "una de estas actuaciones es el establecimiento de acuerdos de colaboración entre las entidades que definen estos marcos de reporte y los organismos de normalización europeos e internacionales. La colaboración que se ha establecido entre EFRAG y CEN-CENELEC y entre IFRS e ISO facilita el reconocimiento de las normas como herramientas para que las organizaciones avancen en materia ESG. Este reconocimiento permite aprovechar los esfuerzos que las empresas ya están realizando al utilizar las normas como elemento para cumplir distintas legislaciones relacionadas con la sostenibilidad, evitando la duplicidad de trabajos y mejorando la coherencia de este marco legislativo".

Esta publicación incluye una recopilación representativa de normas existentes en el ámbito ESG, con el que se pretende promover que las organizaciones utilicen las normas como apoyo para este reporte y presenten información (datos, políticas, acciones, resultados) basada en ellas. Además, proporciona una serie de elementos que apoyan este enfoque y los beneficios que conlleva, tanto para las organizaciones que realizan el reporte como para los actores encargados de verificar la información de sostenibilidad proporcionada.

En concreto, este documento pone el foco, principalmente, en normas dirigidas a la propia organización. Las normas incluidas facilitan el diseño de estrategias, la definición de políticas y la toma de decisiones y son, de forma general, aplicables a organizaciones de todo tipo, independientemente de su tamaño, actividad o naturaleza pública o privada.



LAS FERIAS WIRE Y TUBE ESTABLECEN NUEVOS ESTÁNDARES

El pasado día 1 de febrero se presentaron en España, las ferias Wire & Tube. El mismo director del evento Mr. Kehrer estuvo presente en Madrid para presentar y promocionar estas dos ferias de gran éxito actual y desde hace tantos años en Düsseldorf.

Con más de 2.000 expositores procedentes de 65 países, las ferias wire y Tube reafirmarán una vez más en 2024 su contundente posición como ferias internacionales de referencia para las industrias clave del alambre, el cable, los tubos y sus industrias proveedoras.

Ocupan más de 100.000 metros cuadrados del recinto ferial de Düsseldorf. Se esperan visitantes profesionales de todo el mundo. Con cerca de dos terceras partes del total de expositores, wire y Tube se cuentan entre las ferias monográficas con mayor participación internacional de la cartera de Messe Düsseldorf. Los expositores provienen fundamentalmente de los principales países europeos productores, así como de Estados Unidos, Centroamérica, Sudamérica, Asia y África.

"Para muchos sectores del cable y los tubos, el emplazamiento ferial de Düsseldorf es el escaparate absoluto, cuando de lo que se trata es de presentar ante un amplio público internacional las innovaciones de los sectores relevantes", se congratula Daniel Ryfisch, director de wire/Tube & Flow Technologies de Messe Düsseldorf.

Además de los temas clásicos como máquinas e instalaciones para la fabricación de alambres, cables y tubos, el mecanizado y procesamiento y los productos terminados, las ferias wire y Tube ponen un marcado énfasis en temas como el acero inoxidable, el hidrógeno, los tubos de plástico, las tecnologías de separación y corte o la electromo-



vilidad. Complementariamente, continúan teniendo una intensa presencia en primer plano los temas relacionados con las tecnologías de fijación y unión, así como las de fabricación de muelles y de fibra de vidrio.

Las industrias centrales en este ámbito son las del sector químico, petrolífero y gasístico, la industria del automóvil, el sector de la construcción y todo el conjunto del sector de telecomunicaciones.

La feria **wire 2024** ocupará los pabellones 9 a 17: está previsto que el alambre, el cable y los productos y tecnologías del alambre se alberguen en los pabellones 9 a 12 y en el pabellón 15. Meet China`s Expertise se podrá visitar en el pabellón 14. El pabellón 16 da un salto de calidad y se convierte en pabellón especializado en tecnologías de fijación y unión, y en tecnología de fabricación de muelles, incluidos sus productos terminados como tornillos, ranuras, argollas y muelles técnicos. De este modo surge un ámbito tecnológico exclusivo independiente. El gran ámbito de las máquinas soldadoras de rejillas, pesadas y voluminosas, se concentra en el pabellón central 17.

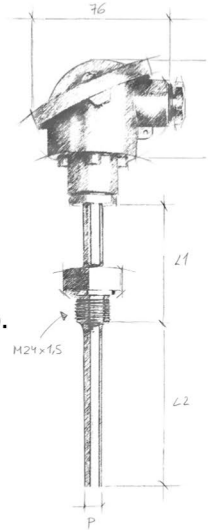
La feria **Tube 2024** ocupará los pabellones 1 a 7a: los accesorios para tubos, la fabricación de tubos y el comercio de tubos se reunirán en los pabellones 1, 3, 4, 5, 6 y 7a. La novedad es el área especial dedicada a los tubos de plástico en el pabellón 1. De este modo se proporciona a los tubos de plástico el espacio que merecen por la creciente tendencia que ocupan en las industrias productoras y procesadoras.

La tecnología de conformación se encontrará en los pabellones feriales 4, 5 y 6, y la tecnología de procesamiento de tubos en los pabellones 6 y 7a. Las máquinas e instalaciones se reunirán en el pabellón 7a. El pabellón 7, que alberga la Meet China`s expertise, está reservado de nuevo a la producción, mecanizado y procesamiento de tubo procedente de China.

Multitud de foros especializados, congresos y visitas guiadas, como el encuentro internacional de expertos de los distintos sectores, un congreso de hidrógeno y electromovilidad, los trails de ecoMetal y los after-business-chill diarios, enriquecen la oferta en los pabellones feriales y en las explanadas al aire libre.

FABRICACIÓN SENSORES DE TEMPERATURA

- Fabricación propia de Termopares y Termoresistencias.
- Especializados en tratamientos térmicos.
- Fabricación especial AMS-27850-E.
- Fabricación especial para hornos de vacío.
- Condiciones especiales para fabricantes de hornos.



LABORATORIO CALIBRACIÓN in situ

- Laboratorio acreditado ENAC en temperatura, in-situ y en nuestras instalaciones.
- Calibración de instrumentación, sensores de temperatura y hornos (TUS y SAT).
- Especialización en AMS-2750-E.
- Control de periodicidades entre calibraciones.
- Plataforma de certificados on-line.
- NUEVO servicio de calibración de transmisores de vacío in situ y en nuestro laboratorio.



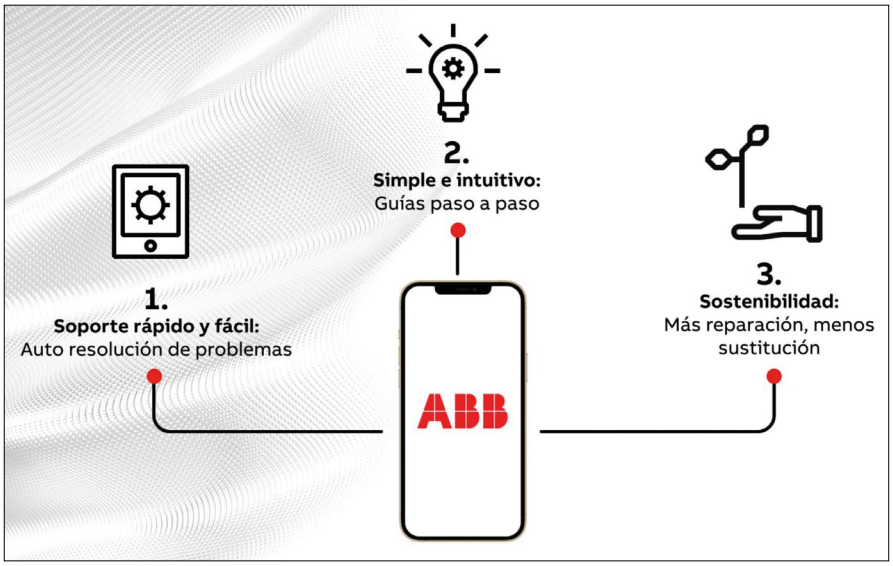
SCI Suministro y Calibracion Industrial s.l.

www.sciempresa.com

Ribera de Axpe 11, D2, L203, 48950 Erandio - Vizcaya • Tel. +34 944765276 • Fax: +34 944766021 • e-mail: sci@sciempresa.com

ABB APUESTA POR DIGITALIZAR EL SOPORTE TÉCNICO

• El asistente digital de ABB da soporte técnico de una manera rápida y sencilla.
• La inversión de ABB en Mavenoid resalta su compromiso con la sostenibilidad y la visión de optimizar la experiencia del usuario.



En la era de la digitalización, el avance tecnológico lleva años mejorando la vida de las personas y optimizando los procesos de las empresas. Ella es la protagonista de una nueva era dominada por conceptos como eficiencia, productividad y seguridad.

Sin embargo, cuando hablamos de digitalización empresarial o de servicios, tanto los usuarios como las grandes compañías tienden a poner el foco en aquellas actividades más relacionadas con la producción, dejando de lado el aspecto en el que quizás más comunicación hay entre consumidor y empresa: la atención al cliente.

Conscientes de que es un aspecto crítico para el éxito empresarial, cada año se destinan 1.3 billones de dólares a resolver 256.000 millones de llamadas de atención al cliente. Lo que significa que el 50% de estas llamadas jamás se resuelven. Unas cifras que no hacen más que subrayar la necesidad urgente de innovación en este ámbito.

Mavenoid: innovación en la resolución de consultas de clientes

Mavenoid surge como una solución revolucionaria para abordar la problemática comentada en el punto anterior. Esta plataforma utiliza datos de diversas fuentes, como manuales, documentación de productos y comunidades online, para entrenar avanzados motores de inteligencia artificial y aprendizaje automático.

Con la ayuda de la automatización impulsada por inteligencia artificial y herramientas innovadoras para el servicio remoto, sus operaciones de soporte se vuelven eficientes, rentables y centradas en el cliente. Solventando problemas como los largos tiempos de resolución, los elevados costes operativos y la ineficacia del servicio sobre el terreno.

ABB y su apuesta por la revolución de la atención al cliente

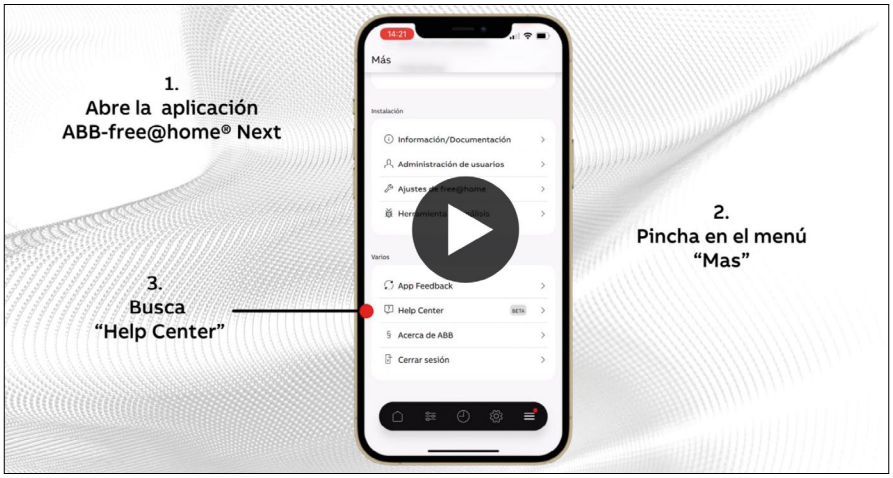
Reconocida por su papel pionero en la electrificación general de la sociedad y su posición de vanguardia en digitalización, ABB destaca la importancia de optimizar procesos críticos para la satisfacción del cliente.

En la actualidad, la plataforma Mavenoid ya ha sido implementada en algunos mercados con soluciones para el hogar inteligente, abarcando la automatización, el flujo de trabajo, el escalamiento y la información sobre el producto. Por lo que esta inversión apunta a la mejora continua, no solo en la resolución de consultas, sino también en la interacción general con los clientes, transformando la forma en que las empresas abordan las necesidades de sus consumidores.

¿Cómo se puede acceder a este soporte?

Hay varias formas de poder acceder a este soporte técnico, desde la app de ABB-free@home® Next, desde la app de Welcome, desde las páginas de productos de ABB-free@home® y Welcome así como desde la página de Mybuildings.

Desde la propia página web de ABB-free@home® y Welcome de Niessen se puede acceder a este chat de forma intuitiva y sencilla, una vez entramos en la página de inicio, en la esquina inferior izquierda tenemos una pestaña de color rojo cuyo nombre es "Solución de problemas" y cuando clicamos nos aparece una pestaña de Start the assistant. Una vez clicamos aquí, se nos despliega una serie de preguntas frecuentes por si pueden servirnos de ayuda. Aparte siempre se puede realizar una búsqueda nueva.



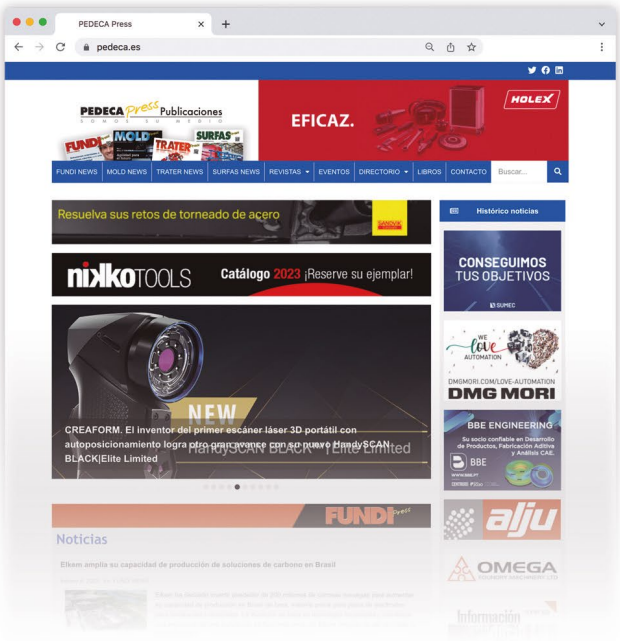
En cuanto a la aplicación, podemos acceder al chatbot desde su Menú que también se sitúa en la esquina inferior izquierda, allí clicamos en Más y Busca en Help Center – seguidamente aparecerá un mensaje para mantener la sesión anterior o iniciar una nueva – le damos a Iniciar una nueva sesión, y ya podremos interactuar con el chatbot.

¿Cómo usar la herramienta?

Una vez llegamos hasta el Chatbot, podemos describir el problema o realizar una pregunta, también se puede seleccionar una de las alternativas propuestas. El chatbot generará diversas opciones de respuesta para que sea todo más rápido y sencillo, también te mostrará todos los pasos a seguir y los enlaces necesarios para resolver tus dudas.

INFORMACIÓN ACTUALIZADA
DEL MUNDO DEL METAL

Visita nuestra web:
www.pedeca.es



¿Quieres recibir las revistas en digital?
Escríbenos a
pedeca@pedeca.es

PEDECA Press Publicaciones
SOMOS SU MEDIO



C/ Goya, 20. 1º int. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

En el marco de su estrategia de sostenibilidad y reducción de su impacto medioambiental

ARCELORMITTAL CONFÍA EN EDISON NEXT PARA EL SUMINISTRO DE VAPOR EN SU FACTORÍA DE AVILÉS



Edison Next, empresa de servicios energéticos y filial del grupo energético EDISON y del gigante francés EDF y ArcelorMittal, principal productor siderúrgico y minero a nivel mundial, inauguraron las tres calderas de vapor y la planta de tratamiento de agua instaladas en una de las plantas industriales que la multinacional siderúrgica tiene en el norte de España, concretamente en la de la factoría de Avilés.

El proyecto tiene como objetivo principal optimizar el proceso productivo de ArcelorMittal con un enfoque hacia la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental. La inversión servirá para mejorar la generación interna de energía, reducir emisiones y residuos, así como garantizar un suministro confiable de vapor para sus operaciones industriales.

Cada una de las tres calderas instaladas tienen la capacidad de producir 24 toneladas netas de vapor por hora, una capacidad de generación considerable, lo que las hace idóneas para aplicaciones industriales que requieren una demanda considerable de energía térmica, como es el caso. Además, su alta eficiencia energética reducirá el consumo de combustible, al utilizar gases siderúrgicos para su funcionamiento.

Con el objetivo de seguir con su estrategia de mejora de su eficiencia energética y de autoabastecimiento, la multinacional siderúrgica lleva años desarrollando proyectos similares en el norte de España. Por ejemplo, en el año 2018, Edison Next también se encargó de llevar a cabo una iniciativa muy similar de instalación de calderas y plantas



de tratamiento de agua para las Baterías de Cok de la factoría de Gijón. Dada la buena experiencia de dicho proyecto, y la impresión positiva de su calidad y rendimiento, ArcelorMittal ha seguido contando con Edison Next para desarrollar nuevas acciones.

"Iniciativas como ésta representan una clara apuesta por la eficiencia y la sostenibilidad. Además, ésta se traducirá en una mejora económica para ArcelorMittal gracias a la optimización del consumo de combustible, la reducción de costes operativos y el cumplimiento normativo", explicó Juan Carlos Rodríguez, Northwest Area Regional Manager BU Industry de Edison Next.

Edison Next apoya la estrategia de sostenibilidad de ArcelorMittal a través de una serie de proyectos energéticos, para continuar avanzando hacia un sector cada vez más responsable con el medio ambiente.

HOT Técnicas en Hornos

PROVEEDORES DE SOLUCIONES
PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO
DESDE HACE MAS DE 25 AÑOS

Polígono Ibaiondo, pab nº13
20120 Hernani. Spain
hot@tecnicashot.com
+34.659.261.583
-
www.tecnicashot.com

OTTO JUNKER: 100 AÑOS A LA VANGUARDIA



OTTO JUNKER GmbH, proveedor mundial de sistemas para procesos metalúrgicos y refinamiento de metales, mira hacia un año 2023 exitoso. Con muchas participaciones excelentes en ferias, nuevas asociaciones y grandes pedidos, la empresa ha fortalecido su posición como líder tecnológico y mira hacia el futuro. Este año la empresa celebra su centenario.

Experiencia, sostenibilidad, orientación al futuro

"Nuestro principal objetivo es promover el progreso tecnológico para aumentar el beneficio para el cliente en la industria de fundición y productos semiacabados, pero no sólo en esta industria", subraya Erik Miček, director general de OTTO JUNKER GmbH. En 2024, OTTO JUNKER podrá mirar atrás a un siglo de experiencia, progreso técnico y los más altos estándares de calidad y continuará el camino iniciado hacia la sostenibilidad y la transformación. Especialmente después del claro posicionamiento hacia la electrificación en la planificación de nuevos equipos y modernizaciones y la aprobación de los visitantes en GIFA/Thermprocess 2023, la empresa mira con confianza al futuro.

Lo más destacado en 2023

- Participaciones exitosas en ferias: la empresa presentó en ferias internacionales soluciones innovadoras para procesos metalúrgicos.
- Nuevas asociaciones: OTTO JUNKER estableció alianzas estratégicas para fortalecer su poder innovador.
- Ampliación del negocio de OTTO JUNKER SOLUTIONS GmbH en noviembre de 2023.
- Dos exitosos seminarios prácticos sobre "fusión por inducción" con más de 60 expertos de la industria del aluminio, cobre y hierro fundido, que trabajan cada día en plantas de hornos propias y de la competencia.

Vista al futuro

De cara a 2024 y más allá, OTTO JUNKER aprovechará nuevos potenciales entrando en nuevos mercados, incluidos los sectores del reciclaje y el suministro de energía. Las industrias de procesamiento de metales, como la de alimentos, bebidas, vidrio, cerámica, cemento, productos químicos y papel, también se beneficiarán del uso de plantas de reciclaje y almacenamiento de energía suministradas por OTTO JUNKER SOLUTIONS.

Aniversario: 100 años de OTTO JUNKER
Con alegría y orgullo OTTO JUNKER anuncia su centenario, que se celebrará por todo lo alto con una serie de eventos a principios de otoño.

Tradición e innovación de la mano
"Identificar todos los problemas sin prejuicios, encontrar la solución a través de la experiencia científica y práctica conjunta, y suministrar el resultado final al cliente en forma de productos de calidad". Este fue el principio rector hace muchos años del fundador de la empresa, el Dr. Ing. E.h. Otto Junker. Este principio del fundador se aplica sobre todo hoy en día a todos los empleados de la empresa. "Concentrándose en este principio, se pueden abordar las realidades técnicas y los desafíos del mercado pasado y presente. Por eso valoramos cualquier intercambio de ideas, cualquier pregunta y esperamos encontrar una solución de manera constructiva junto con nuestros socios comerciales", subrayan Erik Miček, director general, y Sabine Höfer, directora financiera de OTTO JUNKER GmbH. OTTO JUNKER se mantiene fiel a su herencia y al mismo tiempo apuesta por la innovación y la sostenibilidad con vistas a un futuro exitoso.



Erik Miček, director general de OTTO JUNKER GmbH.



Sabine Höfer, directora financiera de OTTO JUNKER GmbH.



EKW GMBH CUMPLE 120 AÑOS DE HISTORIA





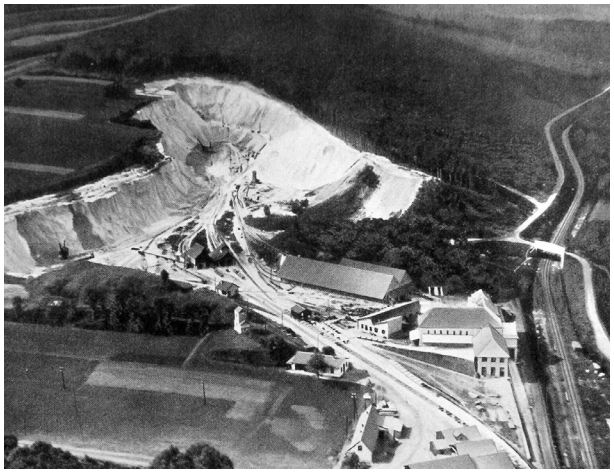
El pasado 7 de Diciembre de 2023 la empresa EKW GmbH cumplió 120 años de historia, durante la cual ha ido desarrollándose de manera constante y efectiva.

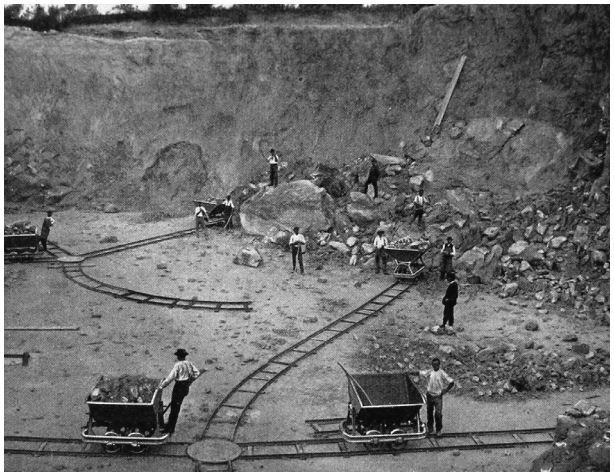
Como empresa tradicional, hoy en día somos sinónimo de calidad y experiencia, pero también de innovación y progreso. Trabajo éste último por el que ha recibido diversos premios y distinciones en los últimos años.

EKW, con más de 300 empleados en el mundo, es conocida como una gran especialista en el desarrollo y producción de productos refractarios de alta tecnología para fundiciones, industria del aluminio, fundiciones no ferrosas, plantas siderúrgicas, fábricas de cemento y muchos otros.

También ofrece servicios relacionados con el diseño y la instalación, así como los relacionados con el revestimiento y mantenimiento de los hornos, siendo un referente de confianza gracias a su larga y amplia experiencia, y a su know how, que construye su identidad.

EKW está representada internacionalmente por 9 filiales, holdings corporativos y numerosas agencias.









EKW Sucursal en España, es una de esas nueve filiales, que opera desde finales de 2019 en España y Portugal, con una importante presencia principalmente en fundiciones de hierro, y abriéndose camino poco a poco en los sectores del acero y el aluminio, consolidando a la compañía como referente para satisfacer cada día las altas demandas de la industria refractaria y ofrecer a sus clientes el mejor servicio posible.

Desde el 1 de Enero de 2023, la filial española también ostenta la representación en España de la compañía Hagenburger, especializada en la producción de productos refractarios para fundiciones y acerías, que forma parte desde entonces del grupo EKW. Fabrica, entre otros productos: buzas, portabuzas, codos, ladrillos tapones, tubos, etc., para hornos de vertido a presión, moldeado a mano y a máquina, coladas continuas y más.

El pasado 30 de Noviembre tuvimos la oportunidad de participar en el I Congreso Ibérico de Fundición, organizado por FEAF y FUNDIGEX, que ofreció al sector un espacio para el encuentro, para tratar temas de interés común y para compartir sinergias, contribuyendo en una forma significativa a la generación de nuevas oportunidades.

INSU TEKNIK TRANSFORMA LA PRODUCCIÓN DE RESORTES DE GAS CON EL SISTEMA NITREX



Insu Teknik, líder en el sector de resortes de gas de la industria automotriz, continúa siendo pionero en innovación como proveedor clave para el mercado de posventa y fabricantes de equipos originales, tanto en Turquía como a nivel internacional, después de haber implementado con éxito un sistema Nitrex de vanguardia en sus instalaciones de Bursa, Turquía.

Como socio por primera vez de Nitrex, İnsu Teknik ha invertido estratégicamente en tecnología avanzada de tratamiento térmico, centrándose en la mejora continua para mejorar la calidad de los resortes de gas, la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental. Un elemento central de su decisión fue el compromiso de İnsu Teknik con las prácticas de fabricación ambientalmente responsables, lo que los llevó a buscar una solución más ecológica.

Encargado en el último trimestre de 2023, el sistema Nitrex, que cuenta con un horno de pozo de gran capacidad (modelo NX-1215), combina tres tecnologías de proceso clave: nitruración controlada por Nitreg®, nitrocarburación controlada por Nitreg®-C y ONC® en proceso. post-oxidación. Estas tecnologías mejoran las propiedades superficiales de las varillas de los resortes de gas, mejorando notablemente la resistencia al desgaste y a la corrosión, y ofreciendo considerables ventajas operativas. El sistema garantiza una profundidad de caja uniforme y una formación de capa de nitruro/nitrocarburación controlada con precisión, optimizando las propiedades mecánicas de las varillas del resorte de gas. Minimiza la distorsión de la pieza (una ventaja de operar a temperaturas más bajas en comparación con la nitrocarburación en baño de sal) y elimina la necesidad de operaciones posteriores al acabado debido a la superficie más limpia que se logra mediante la nitrocarburación con gas, lo que agiliza el proceso de fabricación. La tecnología Nitreg®-C aumenta aún más la dureza de la superficie

y la resistencia a la fatiga, mientras que ONC® produce una capa de óxido consistentemente uniforme, mejorando la resistencia a la corrosión y la calidad estética general de los productos finales. Además, el enfoque ecológico del sistema Nitrex se alinea con los estándares ambientales al eliminar la producción y eliminación de desechos peligrosos.

Utku Inan, representante local de Nitrex, comentó: "İnsu Teknik buscó asesoramiento metalúrgico para encontrar una solución interna sostenible y económicamente viable. Habiendo subcontratado previamente la nitrocarburación en baño de sal a un tratador térmico comercial, Insu Teknik descubrió que Nitrex era la opción preferida debido a su tecnología respetuosa con el medio ambiente y su capacidad para superar los desafíos asociados con los baños de sal. Esta inversión posiciona a Insu Teknik para un mayor control sobre su producción, garantizando una mejor calidad y consistencia del producto".

Marcin Stoklosa, director técnico de ventas para la región EMEA de Nitrex, compartió estas ideas: "El proceso de puesta en marcha se ejecutó sin problemas, lo que marca el cambio estratégico de İnsu Teknik hacia un mayor control sobre sus procesos de producción. Lo que distingue a este sistema es su versatilidad para cumplir con los requisitos específicos de diversas aplicaciones de resortes de gas en diversas industrias, incluidas la automoción, la agricultura, la maquinaria, la marina, los muebles, los equipos médicos y más. Este movimiento marca un momento crucial en el viaje de Insu Teknik hacia la fabricación sostenible y una mayor satisfacción del cliente".

NITREX es un actor global totalmente integrado en la industria del tratamiento de superficies. Con presencia en más de 20 países, nuestra cartera de soluciones innovadoras y experiencia inigualable ayudan a los clientes diariamente a lograr mayores tolerancias, cumplir con los más altos estándares y ser más rentables en el camino. Con 40 años de experiencia en nuestro haber, somos una opción preferida de clientes de primera línea en todo el mundo para sistemas de tratamiento térmico llave en mano, tecnologías confiables con más de 4000 fórmulas probadas, instrumentación patentada de alta gama, controles digitales a prueba de fallas y tratamiento de superficies.

TEMPLE AL VACÍO

NITRURACIÓN

CEMENTACIÓN GASEOSA

TEMPLE ATMÓSFERA

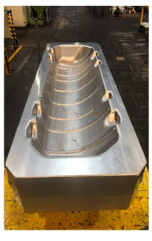
CARBONITRURACIÓN

METALOGRÁFICA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

















45 AÑOS 1974 | 2019 CUMPLIENDO Y MEJORANDO

METALOGRÁFICA DE LEVANTE SA | POL.IND. VIRGEN DE LA SALUD | C/ RONDA NORTE - PARCELA 60A | 46950 XIRIVELLA (VALENCIA)
T. 963 795 416 F. 963 500 966 www.mlsa.es

BARÓMETRO ENERGÉTICO EN ESPAÑA

Barómetro Energético en España, actualizado en la semana 5 (31 de enero de 2024).

El seguimiento de la evolución del coste de la energía eléctrica y del resto de combustibles es uno de los temas de mayor interés para los consumidores, siendo en particular un asunto especialmente crítico para la industria electro-intensiva, para la cual la electricidad es una de las materias primas fundamentales en su proceso productivo.

Con el fin de contribuir de una manera sencilla y objetiva a la difusión de la evolución de los costes energéticos de la industria, en el **barómetro de AEGE** se muestran los precios del mercado eléctrico spot y a plazo nacional y de los principales mercados eléctricos europeos, así como la evolución del precio de otros segmentos relevantes en la factura eléctrica final pagada por los consumidores industriales, como los servicios de ajuste, los pagos por capacidad y el servicio de interrumpibilidad.

Por último, se muestran los precios de los principales combustibles o *commodities* del sector energético, como el precio del barril de Brent, del carbón API#2, del mercado de gas natural de referencia en Europa (TTF) o de los derechos de emisión de CO_2, todos ellos componentes que influyen en mayor o menor medida en el precio final del mercado eléctrico.

La información presentada en el barómetro se actualiza con carácter semanal.

COMPARATIVA DE PRECIOS ELÉCTRICOS FINALES EN LA INDUSTRIA ELECTROINTENSIVA EN 2024
FOTO A 31/01/24

€/MWh	ESPAÑA	FRANCIA	ALEMANIA
2024	Tarifa 6.4	Tarifa HTB3 (350kV - 500kV)	Tarifa MAT (380kV o 220kV)
Mercado [1][2]	65,67	53,78	74,11
Costes regulados [3]	14,41	0,90	6,51
Recargos e Impuestos [4]	1,71	0,89	1,38
Compensaciones CO_2 indirecto [5][6]	-15,10	-32,60	-48,60
Retribución servicio Gestión de la Demanda	-2,40	-2,50	-3,40
Total	64,29	20,47	30,00

Tarifa 6.4: 500GWh.

[1] Ese valor es la composición del valor medio del mercado hasta la fecha con el promedio de los futuros del resto del año.
[2] En Francia, la composición es del 61,58% de la Tarifa ARENH, que es de 42 €/MWh, y el 38,42% del precio del mercado.
[3] Peajes de red + Cargos del Sistema + Pagos por capacidad + Pérdidas + Servicios de ajuste (SSAA).
[4] Para España: Impuesto Eléctrico (IE) +Tasa Municipal (TM) + Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE).
[5] Para Alemania y Francia se consideran las compensaciones previstas en la normativa europea sobre CO_2 indirecto para 2024 limitada al 75%. No obstante, el supercap en Alemania permite compesanciones adicionales hasta alcanzar los 60 €/MWh.
[6] Para España la compensación prevista es de 300 M€.

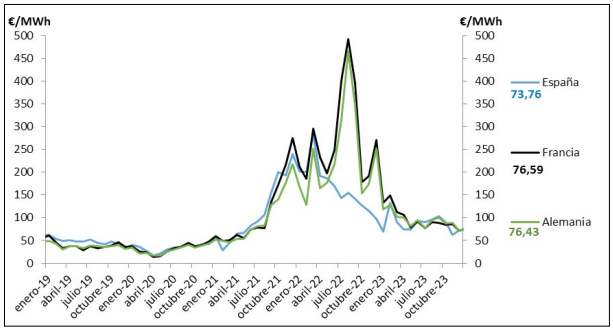
Fuentes: BOE, REE, OMIE, OMIP, EPEXSPOT, EEX, WESTNETZ, BMWi, RTE, HAUTS-DE-FRANCE, Elaboración propia.

EVOLUCIÓN DEL PRECIO MEDIO DEL MERCADO DIARIO PERIODO 2015-2024

€/MWh	España	Alemania	Francia	Italia	Diferencia (Es-Al)
2015	50,3	31,7	38,5	52,4	18,6
2016	39,7	29,0	36,7	42,9	10,7
2017	52,2	34,2	44,9	53,9	18,0
2018	57,3	44,5	50,2	61,2	12,8
2019	47,7	37,7	39,4	52,3	10,0
2020	34,0	30,5	32,2	39,0	3,5
2021	111,9	96,5	109,2	126,9	15,4
2022	167,5	235,4	275,9	304,0	-67,9
2023	87,1	95,2	96,9	128,8	-8,1
2024	73,8	76,4	76,6	99,1	-2,7
2024*	65,7	74,1	72,7	97,0	-8,4

Fuente: Epexpot, OMIE, OMIP, Elaboración propia.
(*) Media acumulada del Spot hasta fecha de actualización, completado con los futuros inmediatos hasta final de año.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL MERCADO DIARIO (SPOT) PERIODO 2019 – 2024



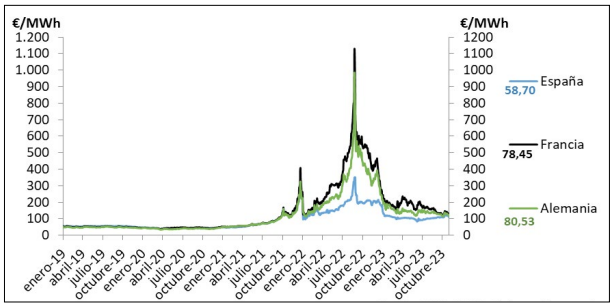
Fuente: EEX, OMIP, Elaboración propia.

COTIZACIÓN DEL MERCADO DE FUTUROS DE ELECTRICIDAD FOTO A 31/01/24

€/MWh	España	Alemania	Francia	Italia	Diferencia (Es-Al)
Febrero	59,3	70,3	69,3	93,9	-11,0
Marzo	49,2	66,8	65,8	91,8	-17,6
Cal 25	58,7	80,5	78,5	97,9	-21,8

Fuente: EEX, OMIP, Elaboración propia.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO DE FUTUROS DE ELECTRICIDAD PERIODO 2019 – 2024



Fuente: EEX, OMIP, Elaboración propia.

COSTES AÑADIDOS AL PRECIO DE MERCADO PERIODO 2012 – 2024

€/MWh	Servicios de ajuste	Pagos por capacidad	Interrumpibilidad	Ajuste de gas en Servicios del OS	Total
2012	4,6	2,5	-	-	7,1
2013	5,6	2,5	-	-	8,1
2014	5,7	2,5	-	-	8,2
2015	4,3	2,1	1,9	-	8,3
2016	3,1	1,2	2,0	-	6,3
2017	2,4	1,2	2,1	-	5,7
2018	2,3	1,2	1,2	-	4,8
2019	1,5	1,2	0,8	-	3,4
2020	2,6	1,2	0,02	-	3,8
2021	4,3	0,6	-	-	4,9
2022	7,5	0,15	-	1,64	9,3
2023	11,2	0,11	-	0,18	11,5
2024	11,2	0,11	-	-	11,3

Fuente: REE, BOE, Elaboración propia.

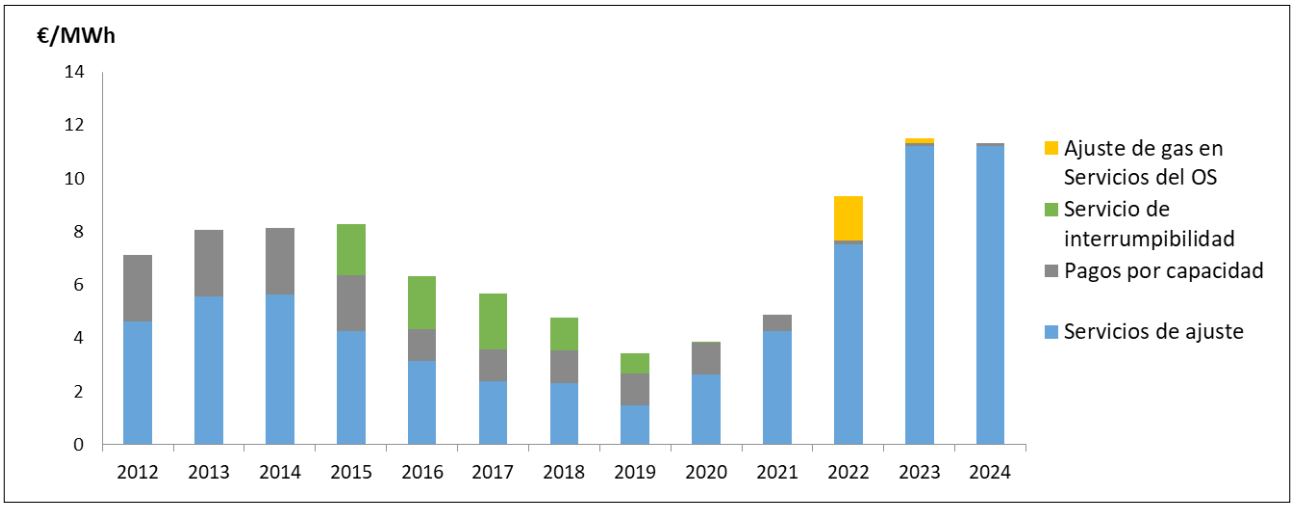
Servicios de ajuste: Servicios que aplica el operador del sistema para garantizar que se mantenga el equilibrio entre la producción y el consumo de electricidad en todo instante.
Pagos por capacidad: Incentivo a la inversión y a la disponibilidad del equipo generador para garantizar el suministro a medio y largo plazo.
Interrumpibilidad: Servicio de último recurso que aplica el operador del sistema para garantizar la seguridad de suministro en situaciones de emergencia.
Ajuste de gas en Servicios Ajuste y Balance: Ajuste de gas del RDL 10/2022 en los Servicios de Ajuste y Balance que gestiona el Operador del Sistema.

PAGOS POR CAPACIDAD
PERIODOS TARIFARIOS 6.X A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2023

€/MWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Media
TED/1312/2022	0,62	0,29	0,19	0,14	0,14	0,00	0,11

Fuente: BOE, Elaboración propia.

EVOLUCIÓN DE LOS COSTES AÑADIDOS AL PRECIO DE MERCADO
Periodo 2012-2024



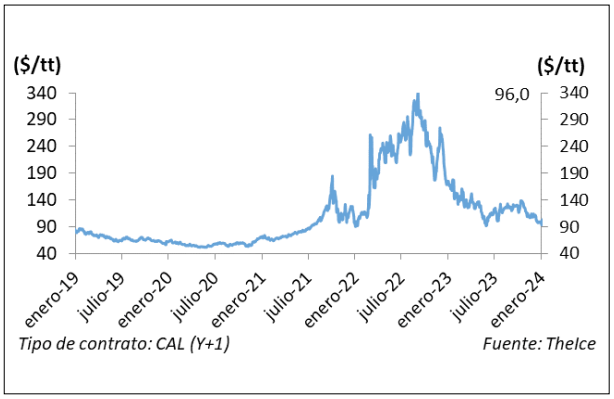
Fuente: REE, BOE, Elaboración propia.

FUNDAMENTALES

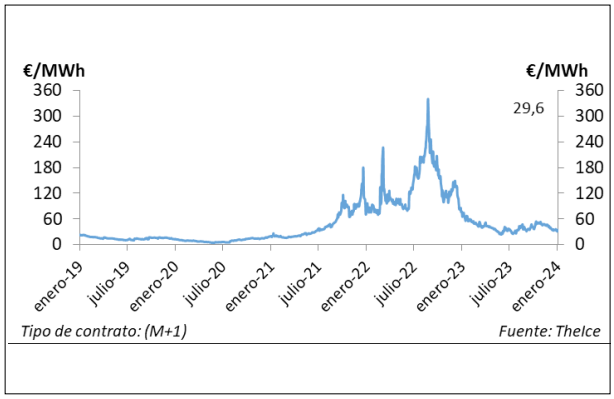
DATOS ACTUALIZADOS A FECHA 31/01/24

Fuente: Thelce

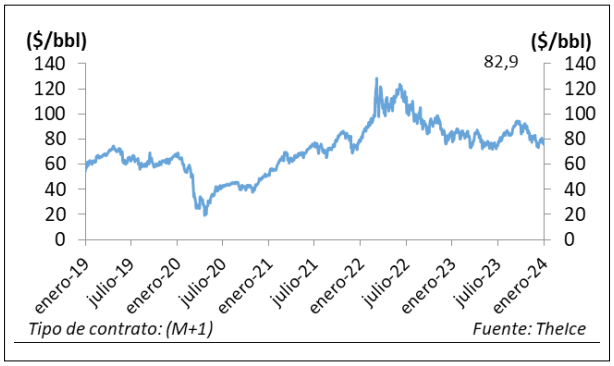
EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL CARBÓN



EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL GAS NATURAL

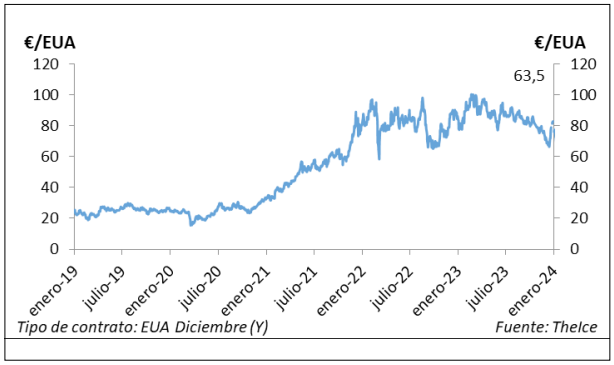


EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE BRENT



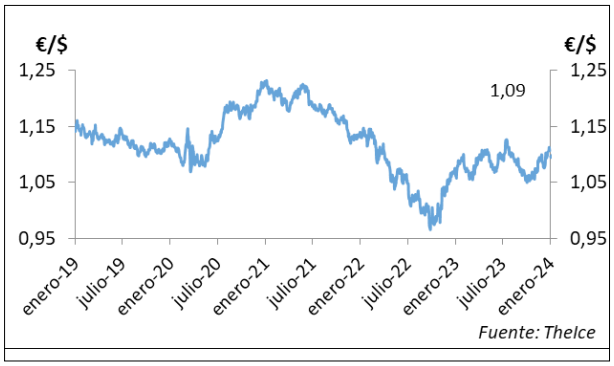
Tipo de contrato: (M+1) *Fuente: Thelce*

EVOLUCIÓN PRECIO TONELADA DE CO_2



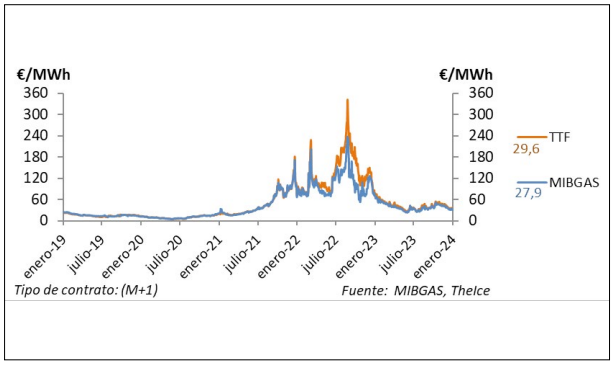
Tipo de contrato: EUA Diciembre (Y) *Fuente: Thelce*

EVOLUCIÓN TIPO DE CAMBIO $/€



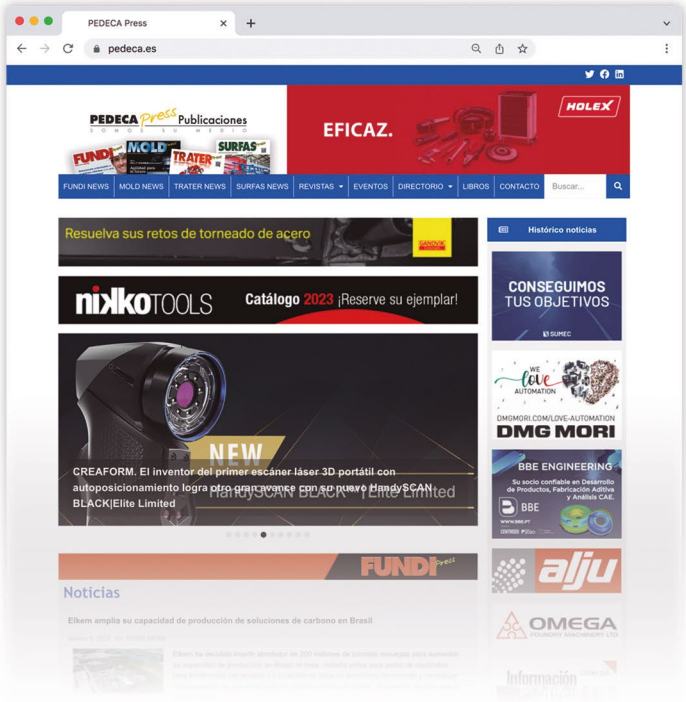
Fuente: Thelce

EVOLUCIÓN GAS NATURAL MIBGAS – TTF



Tipo de contrato: (M+1) *Fuente: MIBGAS, Thelce*

INFORMACIÓN ACTUALIZADA DEL MUNDO DEL METAL



Visita nuestra web:
www.pedeca.es

¿Quieres recibir las revistas en digital?
Escríbenos a
pedeca@pedeca.es

PEDECA Press Publicaciones
SOMOS SU MEDIO



C/ Goya, 20. 1º int. • 28001 MADRID
Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE

VOLÚMEN 1 "PRINCIPIOS DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS"

Está ordenado en tres partes. **La primera parte** aborda los conceptos fundamentales que caracterizan las transformaciones que tienen lugar en el acero, tanto en el calentamiento como en el mantenimiento a temperatura de tratamiento, así como en el enfriamiento hasta final de ciclo: diagrama hierro-carbono (Fe-C); diagrama TTT (temperatura-tiempo-trasformación) y diagrama TEC (diagrama de enfriamiento en continuo).

La segunda parte define los tratamientos térmicos másicos: normalizado, recocido, temple revenido, bonificado. Los isotérmicos: austempering, martempering y patentado. Así como los tratamientos subcero y los criogénicos, acentuando los aspectos prácticos de este grupo de tratamientos sin descuidar las bases teóricas de los mismos.

La tercera parte se centra en los tratamientos superficiales: cementación, nitruración, carbonitruración y temples superficiales (temple por inducción, temple a la llama y temple por rayos láser. La importancia creciente y las continuas innovaciones quedan justificadas en los capítulos dedicados a ellos.

VOLÚMEN 2 "ACEROS DE CONSTRUCCIÓN MECÁNICA Y SU TRATAMIENTO TÉRMICO"

Describe de una forma práctica, clara y concisa, todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y también a los aceros inoxidables. El libro está estructurado en dos partes. **La primera parte**, que consta de 9 capítulos, se examinan los aceros al carbono y aleados de temple y revenido, los de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los aceros microaleados, los aceros para deformación en frío y los aceros para rodamientos. **La segunda parte** está dedicada al estudio de los aceros inoxidables; los dos primeros y extensos capítulos describen los aceros inoxidables y su comportamiento frente a la corrosión. Tras la clasificación de las distintas familias inoxidables, se profundiza en la soldadura de tal grupo de aceros y la relevancia que tiene el tratamiento post soldadura. Con este bagaje, el estudio de los mecanismos de las distintas formas de corrosión es claro y preciso.

El último capítulo está dedicado a los aceros maraging. Se describen los mecanismos del endurecimiento por precipitación de dichas aleaciones, así como los tratamientos más adecuados para alcanzar una extraordinaria y una muy alta tenacidad. Con los tratamientos termoquímicos y térmicos, aplicables a dichas aleaciones, termina el capítulo.

VOLÚMEN 3 "ACEROS DE HERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN FRÍO Y EN CALIENTE, SU SELECCIÓN Y TRATAMIENTO TÉRMICO. ACEROS RÁPIDOS"

Como el volumen 2 está dividido en dos partes, **la primera parte** se inicia haciendo una consideración sobre los criterios actuales de selección de los aceros para la fabricación de útiles y herramientas, las propiedades y características fundamentales que determinan la selección de un acero para herramientas, así como los factores metalúrgicos y tecnológicos que influyen en el comportamiento de las herramientas en servicio. Se discuten algunas consideraciones referentes a la teoría y práctica del tratamiento térmico de los aceros al carbono y de los aceros aleados para herramientas en general

Se profundiza sobre esta gran familia de aceros: aceros al carbono, aceros aleados para trabajos en frío, aceros aleados para trabajos en caliente; particularizándose sobre la extrusión en caliente y la fundición inyectada, así como de los aceros más cualificados para cada uno de sus componentes y herramientas correspondientes. Se analizan, al mismo tiempo, los aceros espaciales para la fabricación de moldes para la industria del plástico.

La segunda parte se destina por entero a una descripción profunda de los aceros rápidos y de su tratamiento térmico; ya que constituyen, por sus características intrínsecas y especiales, una categoría aparte en el contexto de los aceros aleados para herramienta.

VOLÚMEN 4 "FUNDICIONES DE HIERRO Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO"

La primera parte del libro se refiere a las fundiciones de hierro, pasando revista a las fundiciones grises, a las atruchadas, así como a las blancas; insistiendo en los tratamientos de eliminación de tensiones, de ablandamiento, temple y revenido. Se incluyen también las fundiciones atruchadas y en los distintos tipos de fundiciones maleables; ferríticas, perlíticas, martensíticas o de corazón blanco.

Capítulo aparte merecen las fundiciones especiales: de grafito compacto o esferoidal, así como los tratamientos específicos de estas fundiciones. Igualmente reciben una atención especial las fundiciones ADI en las que se detallan, dada su especificidad, los tratamientos térmicos y un breve comentario sobre calidad ACI y las de calidad AGI.

La segunda parte del libro está dedicada a las aleaciones no férreas, tanto conformadas como fundidas y bonificables o no bonificables.

El **aluminio** y sus aleaciones son tratados con rigor tanto en su composición y propiedades como en los tratamientos térmicos que pueden y, en muchos casos, deben sufrir, ya sean tratamientos de endurecimiento por precipitación, de temple, de solubilización, de maduración o de recocido.

En el **cobre** y sus aleaciones se profundiza en el estudio de sus características principales. Dentro de la variedad de aleaciones de cobre se distinguen tanto los latones como los bronces o los cuproaluminios, cuprosilicios, cuproberilios y cuproníqueles, especificando los distintos recocidos de homogenización o recristalización, eliminación de tensiones, precipitación estructural o temple.

El **titanio** (Ti), metal descubierto en la última década del siglo XVIII. En un principio se tenía como mera curiosidad científica hasta que a mediados del siglo XX, una vez conocida sus excelentes propiedades mecánicas y tecnológicas, se reconoció su potencial como material que presenta, entre otras importantes propiedades, una muy alta relación resistencia/peso. Por su resistencia y relevante dureza, su extraordinario módulo específico, así como su baja densidad [Ti = 4,6 g/cm^3] se utiliza, cada vez más, en la moderna industria aeroespacial, desplazando a las aleaciones de aluminio y a los aceros inoxidables, etc. Su excelente resistencia a la corrosión, muy importante en agua de mar, permite su utilización –bastante generalizada– en la construcción de equipos marinos.

LOS MATERIALES METÁLICOS

Con la aparición del 4º volumen del título general

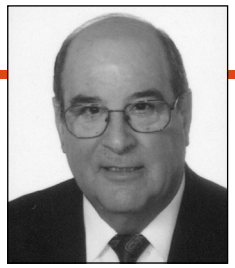
TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

se cierra el ciclo de esta extensa obra estructurada en 4 volúmenes.



Puede ver el contenido de los libros y el índice en: www.pedeca.es
o solicite más información en: 91 781 77 76 / pedeca@pedeca.es



Febrero 2024

D. Manuel Antonio Martínez Baena
Ingeniero metalúrgico

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES QUE DETERMINAN LA SELECCIÓN DE UN ACERO PARA HERRAMIENTAS (PARTE 1ª)

Introducción

Así como en los aceros de construcción mecánica, y particularmente en los aceros aleados de temple y revenido alto, son las características mecánicas –definidas por los ensayos de tracción y de choque– junto con la templabilidad las que más se utilizan para los criterios de selección. En los aceros de herramientas se valoran otra serie de características y propiedades que consideramos en la tabla 1.I. La importancia relativa de tales propiedades y características varía según la utilización y empleo de la herramienta correspondiente.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS DE HERRAMIENTAS EN GENERAL

- "Indeformabilidad" o estabilidad de medidas.
- Templabilidad.
- Tenacidad.
- Resistencia al desgaste y a la abrasión.
- Resistencia mecánica a la compresión.
- Facilidad de construcción del útil: mecanizado por arranque de viruta, electroerosión, hincado, etc.
- Seguridad en el tratamiento.

OTRAS PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS A CONSIDERAR TAMBIÉN EN LOS ACEROS DE HERRAMIENTAS PARA TRABAJO EN CALIENTE

- Resistencia al revenido.
- Dureza en caliente.
- Resistencia al choque térmico.
- Resistencia a la fatiga térmica.

TABLA 1.I. Propiedades fundamentales de los aceros de herramienta.

1.1. Propiedades y características fundamentales de los aceros de herramientas en general

La vida útil de las herramientas es un objetivo importante que se relaciona fundamentalmente con la calidad del acero. Para lo cual el material con el que se ha de fabricar la herramienta debe reunir una serie de condiciones básicas y conseguir con ello un buen comportamiento en servicio de la misma. Condiciones básicas:

- Resistencia mecánica suficiente para soportar y resistir, sin deformarse ni romperse, las solicitaciones que se presenten en servicio.
- Constancia de medidas y de forma después del tratamiento térmico: "indeformabilidad". Su importancia destaca por la precisión de medidas exigida a toda herramienta y asimismo por las dificultades técnicas y económicas que implica su rectificado final, ya que no es muy posible un mecanizado convencional sobre la herramienta ya templada y revenida a máxima dureza.
- Templabilidad suficiente para lograr en todas las secciones de la pieza y por igual, la dureza exigida, ya que es necesaria en toda la masa o volumen de la herramienta tratada.
- Buena tenacidad, es decir, elevada seguridad contra la rotura. No sólo exigible en aquellas herramientas de trabajo de grandes y repetitivos choques, sino también en otras herramientas; p.ej: herramientas de corte en frío para evitar desconchamientos de sus aristas o filos cortantes.
- Buena resistencia al desgaste y a la abrasión, ya que en todas las fases y ciclos de trabajo la herramienta está en íntimo contacto con el material a mecanizar, cortar y/o deformar. El rendimiento de la mayoría de las herramientas viene determinado por tal característica.
- Aceptable maquinabilidad o puesta en forma lo más fácil posible, que permita una fabicación económica y rentable de la herramienta.

En los aceros de herramientas para trabajos en caliente hay que tener en cuenta además otras características:

- Que el material –acero– mantenga la dureza y resistencia mecánica convenientes a altas temperaturas de trabajo, para que proporcione a la herramientauna buena resistencia a la abrasión en caliente. Las temperaturas de trabajo suelen variar entre 300 y 650 ºC.
- Gran resistencia al revenido. En las herramientas

TRANSFORMACIONES	VARIACIÓN DE VOLUMEN (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL (μ m)
PERLITA → AUSTENITA	– 4,64 + 2,21 (%C)	– 15,5 + 7,40 (%C)
AUSTENITA → MARTENSITA	4,64 + 0,53 (%C)	15,5 + 1,80 (%C)
PERLITA → MARTENSITA	1,68 (%C)	5,6 (%C)
AUSTENITA → BAINITA INFERIOR	4,64 + 1,43 (%C)	15,5 + 4,80 (%C)
PERLITA → BAINITA INFERIOR	0,78 (%C)	2,6 (%C)

TABLA 1.II. Variación dimensional en función de las estructuras correspondientes [según LAMENT].

que trabajan a tan altas temperaturas es conveniente que sufran un mínimo ablandamiento en servicio, para que la superficie activa de las mismas se mantenga el mayor periodo de tiempo posible a una determinada temperatura de trabajo.

• En los ciclos de calentamiento y de enfriamiento –contacto del material en caliente a conformar y refrigeración constante de la herramienta–, la superficie activa de las herramientas sufre contracciones y dilataciones sucesivas que les ocasiona la llamada fatiga térmica. Fenómeno que comúnmente sucede cuando el material –acero con el que se ha fabricado la herramienta– presenta unas inadecuadas y bajas características en caliente. Esto propicia la formación acelerada de grietas en la superficie activa de la herramienta en servicio.

1.1.1. Estabilidad de medidas

La estabilidad de medidas en general –aparte de otras propiedades deseadas en toda herramienta– es una de las más importantes si tenemos en cuenta la gran precisión dimensional que se exige en los útiles ya tratados y las dificultades técnicas y económicas que implica después del temple + revenido, su rectificado final.

Es habitual hablar de "indeformabilidad" de los aceros de herramientas, aunque como ya antes se ha comentado, es ésta una denominación que no corresponde a la realidad, ya que un tratamiento térmico –temple + revenido– sin variación absoluta de medidas, sólo puede darse en casos muy excepcionales. Después del temple y revenido de una herramienta siempre nos encontramos con variaciones de medidas y deformaciones, frente a su propio diseño original.

Las principales razones de estas variaciones de medidas y distorsiones vienen normalmente dadas por el aumento o disminución de volumen que se origina durante las transformaciones estructurales habidas en el tratamiento térmico –temple + revenido– y también por otros condicionantes que enumeraremos a lo largo de esta exposición.

Las causas de tales fenómenos son debidas principalmente a las tensiones térmicas que se producen por el mero hecho de calentar y enfriar el material durante su tratamiento térmico, y asimismo por los cambios de volumen originados por las transformaciones ($\gamma \rightarrow \alpha$) habidas en la masa matricial o estructura del acero correspondiente; **Tabla 1.II**.

Las variaciones –dimensionales y de volumen– pueden ser más o menos importantes en función de los ciclos de tratamiento aplicados. Dependen especialmente de una serie de factores fundamentales:

1. Velocidades de calentamiento y de enfriamiento del material, así como los gradientes de calor a los que se le obliga en su tratamiento térmico.
2. Composición química del acero, tamaño de grano austenítico e historial térmico del proceso al que se somete a la herramienta correspondiente.
3. Geometría y mecanizado de la herramienta, que entendemos se puede realizar siguiendo el sentido longitudinal o bien transversal de laminación o de forja del material elegido en su fabricación.

Las tensiones térmicas serán de mayor o menor intensidad según sea la diferencia de temperaturas entre las distintas secciones transversales de una misma pieza, que son debidas al calentamiento y el enfriamiento que sufre el material en el ciclo de temple; p.ej.: secciones transversales o espesores equivalentes delgados, frente a otras partes de mayor sección o espesor de la herramienta que se templa.

Mientras que es posible medir la variación total del volumen, no es tan fácil tener una indicación

absoluta de las deformaciones lineales habidas durante la transformación estructural del material, ya que tensiones térmicas y variación de volumen van íntimamente unidas al propio proceso de tratamiento térmico del acero: temple + revenido; figura 1.1.

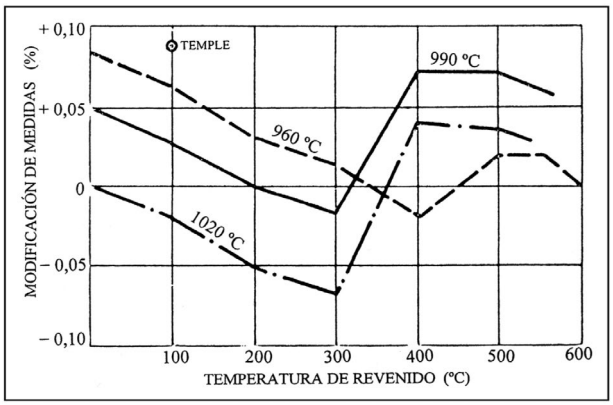


Figura 1.1. Modificación de medidas (en %) en función de las temperaturas de temple y de revenido. Acero X155CrMoV12: dimensión de la probeta ensayada = ø 20 X 100 mm.

Puede decirse que las tensiones térmicas y la variación de volumen están en relación directa con la temperatura de austenización y con el medio de enfriamiento, más o menos enérgico, utilizado en el temple de las herramientas. Tablas 1.III y 1.IV.

La relación entre templabilidad y tamaño de grano austenítico es bien conocida. En los aceros de relativa baja templabilidad es muy importante cuidar que el tamaño de grano austenítico no resulte demasiado fino, para que así se pueda alcanzar una mayor penetración de temple. Y puesto que un grano grueso reduce consecuentemente la tenacidad, habría que caracterizar como tamaño de grano austenítico ideal de temple, un tamaño de grano entre 6 y 7 de la escala ASTM.

Sobre la forma y dimensiones de la herramienta es posible influir de una manera fundamental a través del diseño. Aparte de los conceptos generales, el proyectista tiene que tener en cuenta el diseño de la herramienta, ya que la forma y

CLASE DE ACERO	TAMAÑO DE LA PROBETA	PESO ESPECÍFICO RECOCIDO	PROCESO DE TEMPLE ºC	PESO ESPECÍFICO TEMPLADO	CAMBIO DE VOLUMEN TEMPLADO
ACERO AL CARBONO	Ø 3/8" x 1.1/8"	7,865	790 - AGUA	7,795	+ 0,90%
ACERO AL CARBONO	Ø 1.1/8" x 3"	7,835	790 - AGUA	7,800	+ 0,50%
ACERO AL CARBONO	RODAJA DEL CENTRO Ø 1.1/8" x 3" (CORTADA DESPUÉS DEL TEMPLE)	7,855	790 - AGUA	7,835	+ 0,30%
ACERO 95MnCrW5	1/2" x 1"	7,853	800 - ACEITE	7,805	+ 0,60%
ACERO X100CrMoV5	1/2" x 1"	7,815	970 - AIRE	7,795	+ 0,30%
ACERO X210Cr12	1/2" x 1"	7,710	1010 - AIRE	7,715	– 0,10%

TABLA 1.III. Cambio de volumen en temple de varios aceros de herramientas de trabajos en frío. Aceros al carbono (C = 1%) y aceros aleados.

CLASE DE ACERO	TAMAÑO DE LA PROBETA	PESO ESPECÍFICO RECOCIDO	PESO ESPECÍFICO TEMPLADO	PESO ESPECÍFICO (T + R)	CAMBIO DE VOLUMEN TEMPLADO	CAMBIO DE VOLUMEN (T + R)
ACERO AL CARBONO	Ø 3/8" x 1.1/8"	7,865	7,795	7,808	+ 0,90%	+ 0,80%
ACERO 95MnCrW5	1/2" x 1"	7,853	7,805	7,818	+ 0,60%	+ 0,45%
ACERO X100CrMoV5	1/2" x 1"	7,815	7,795	7,800	+ 0,30%	+ 0,20%

TABLA 1.IV. Cambio de volumen en temple de algunos de los aceros de herramientas de trabajos en frío que figuran en tabla 2.III. Revenidos a 200 ºC de temperatura.

geometría de la misma influyen muy mucho sobre las posibles deformaciones que se pueden originar en el eventual tratamiento térmico posterior. Por ejemplo: una forma cilíndrica regular y de pequeña longitud reacciona al temple de un modo muy diferente, de aquella otra que tiene un perfil rectangular y de grueso espesor, y ésta a su vez reaccionará muy distinto frente a una de igual forma, pero de espesor mucho más delgado.

La orientación de la fibra –disposición direccional de los cristales paralela a la dirección del trabajo de forja o de laminación– y de las bandas de carburos, –**figura 1.2**– con relación al diseño y fabricación de la herramienta, tiene una gran importancia en la consecución de una mayor estabilidad dimensional mediante el temple y revenido de las herramientas. Por ello es importante considerar la puesta en forma y configuración de la herramienta, teniendo siempre en cuenta la orientación de las bandas de carburos y a la dirección de laminación o de forja del material de partida.

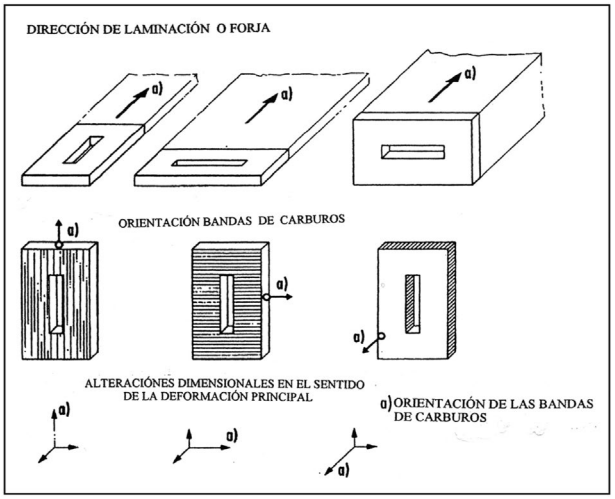


Figura 2.2. Representación esquemática de las posibles alteraciones dimensionales que puede sufrir una herramienta en el temple, siguiendo el sentido de laminación y orientación de las bandas de carburos del material con que se fabrica. Las flechas muestran la deformación principal: (a) orientación bandas de carburos = sentido de mayor alteración dimensional.

Efectivamente, en la mayoría de los aceros de herramientas de fabricación estándar –mayormente en los aceros de media y alta aleación– los carburos forman bandas paralelas siguiendo el sentido del fibrado, es decir, el sentido de forja y/o de laminación; **figura 1.3**. Tal orientación de los carburos en bandas es perjudicial y en algunos casos puede ser motivo de rotura prematura, de aquellas herramientas templadas y revenidas que han sido fabricadas siguiendo tal dirección –sentido de las bandas de carburos–. Aceptado el hecho

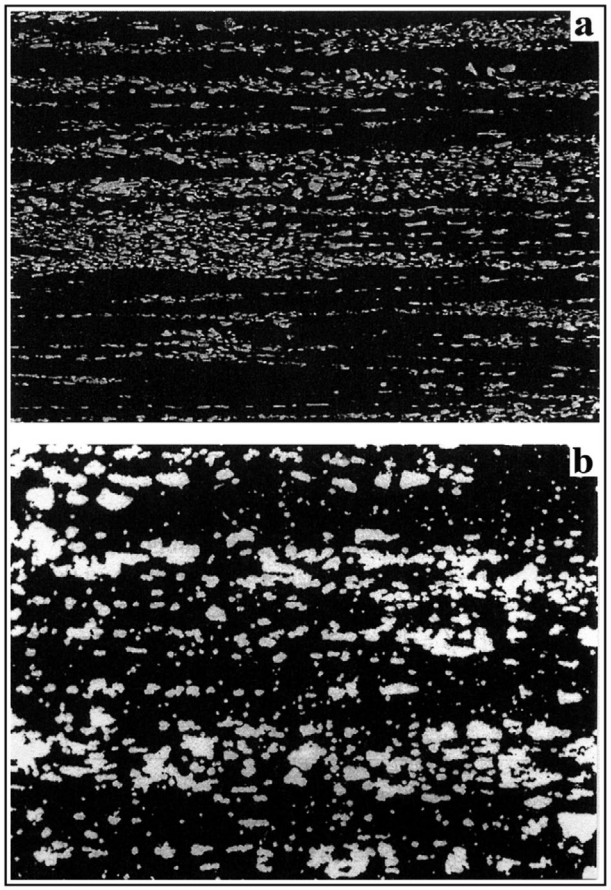


Figura 1.3. (a): Bandas y segregación de carburos. Acero rápido 6-5-2. (b): Bandas y segregación de carburos. Acero para trabajos en frío X210Cr12.

que las roturas mayormente se originan por altas solicitaciones direcionales.

En la práctica se demuestra que las deformaciones y distorsiones habidas en el temple, son menores cuando las herramientas están mecanizadas y puestas en forma, eligiendo el sentido perpendicular al de forja o laminación del material de partida; y son mayores reiteramos, cuando el hechurado se realiza siguiendo el sentido de laminación o de forja, es decir, en la dirección del fibrado y bandas de carburos.

En la **figura 1.4** se muestra una cuchilla de corte –dentado de engranajes– fabricada en acero rápido de fabricación estándar [6-5-2-5] rota prematuramente en servicio, consecuencia directa de un incorrecto proyecto de fabricación: ... ¡elección errónea del hechurado y puesta en forma de la herramienta, ya que fue mecanizada siguiendo el sentido de laminación y de la orientación de las bandas de carburos del material de partida!... En los esquemas de la **figura 1.5** se indica: (a) parte superior, sentido de laminación y orientación de las bandas de carburos, origen de mayor deformación y posibles roturas; (b) sentido aconsejado

para la fabricación de la herramienta, el perpendicular al de fibrado y bandas de carburos.

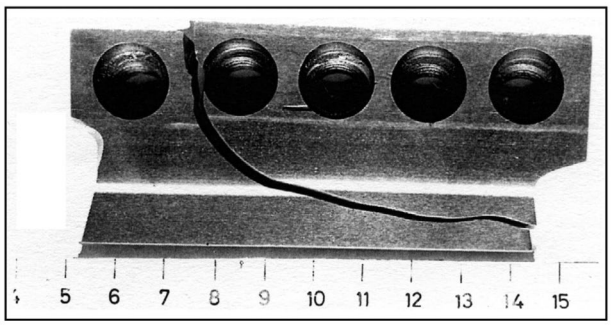


Figura 1.4. Cuchilla de corte para el entallado de engranajes rota en servicio. La causa fundamental de su rotura prematura se atribuye a una mala elección y orientación de su puesta en forma: el mecanizado se realizó siguiendo el sentido de las bandas de carburos y de laminación o forja de la barra correspondiente. Acero rápido 6-5-2-5 laminado.

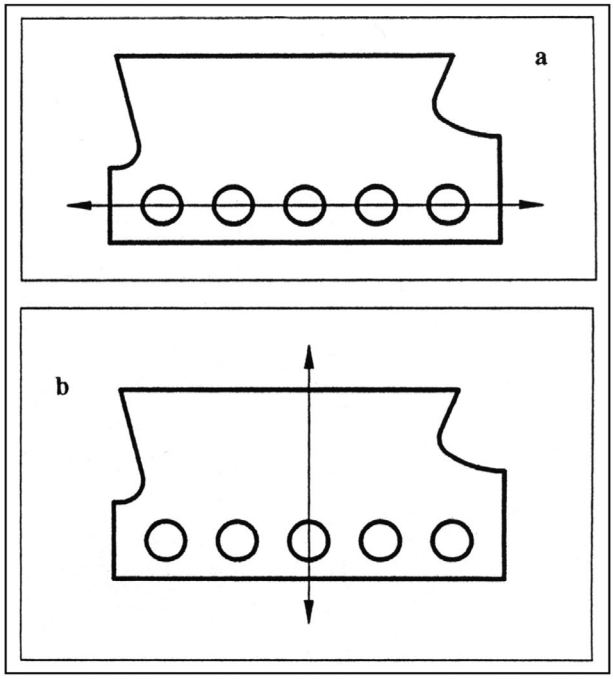


Figura 1.5. Representación esquemática indicativa de la figura 2.4: (a) sentido de laminación o de forja y el de la orientación carburos en bandas; (b) mecanización aconsejada para la fabricación de la herramienta [sentido normal al de forja o de laminación].

El fabricante de herramientas para evitar tales eventualidades, siempre deberá mecanizarlas en el sentido normal –perpendicular– al del fibrado y bandas de carburos del acero de partida, ya que como reiteradamente se ha indicado, es la forma más segura para obtener una mejor estabilidad dimensional y también menor peligro de rotura direccional, durante el temple y revenido de la herramienta en cuestión. El mecanizado en el sentido perpendicular a las bandas de carburos y de laminación y forja del material de partida con el que se fabrica la herramienta ayuda, reiteramos, a la estabilidad de medidas de la misma.

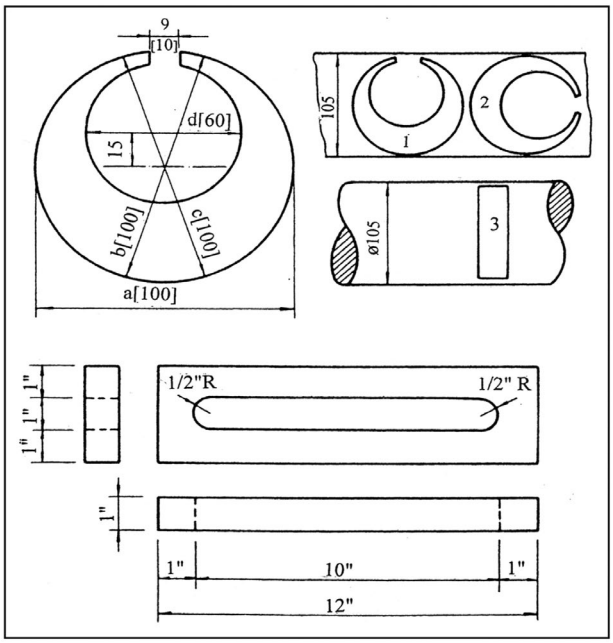


Figura 1.6. Probeta U.S. NAVY para evaluar la "indeformabilidad" de temple de los aceros aleados de herramientas.

La estabilidad de medidas en las herramientas fabricadas con aceros altamente aleados de fabricación estándar; uno de los motivos por los que fundamentalmente se ve afectada, es la presencia en su estructura de carburos primarios insolubles que provocan una fuerte anisotropía, ya que el coeficiente de dilatación de tales carburos es aproximadamente un 30 por 100 (30%) inferior al de la masa matricial martensítica donde se encuentran repartidos. Diferencias éstas que originan en el temple contracciones y dilataciones distintas, al ser distinto también el coeficiente de dilatación de los carburos, en comparación con el resto de masa matricial martensítica "pura" del acero templado.

Hay que resaltar en este sentido que los carburos no sufren transformaciones alotrópicas. Y por tanto, cuando la distribución y forma de los carburos primarios no es regular ni tampoco es uniforme; y siendo aquéllos de tamaño grueso, se producirán en el material correspondiente mayores deformaciones de temple. Las micrografías de la figura 2.3 muestran esas fuertes segregaciones y bandas de carburos orientadas en el sentido de laminación o de forja del material. Micrografías que pertenecen un acero rápido 6-5-2 y a un acero "indeformable" (12% Cr; 2% C) respectivamente. Ambos aceros son de fabricación estándar.

Para el estudio de las deformaciones y distorsiones habidas en el tratamiento térmico de los aceros de herramientas existen distintos ensayos. El más representativo es el de U.S. NAVY = probeta en C; **figura 1.6**.

1.1.2. Templabilidad

Por templabilidad entendemos la capacidad y penetración de temple martensítico de un acero, es decir, la facilidad de ser templado en profundidad. La templabilidad es algo intrínseco de la naturaleza del material e independiente del tamaño y volumen de la herramienta y de la severidad de temple empleada. La templabilidad viene caracterizada por el diagrama TTT del acero correspondiente.

Puede decirse que un acero es más templable, cuanto más desplazada hacia la derecha tenga respecto al eje de ordenadas la curva ("S") dentro de su respectivo diagrama TTT; **figuras 1.7 y 1.8**. La templabilidad en la práctica depende casi exclusivamente de la composición del acero y de su tamaño de grano austenítico; tamaño de grano que se hace mayor cuanto mayor sea asimismo la temperatura de austenización. Otro factor a tener en cuenta en la mayoría de los casos es la forma y dimensiones de la herramienta. Es sabido que con dimensiones cada vez mayores y una geometría irregular de la herramienta, resulta más difícil obtener una templabilidad homogénea en toda ella.

Los principales elementos de aleación que influyen en la templabilidad del acero son: el manganeso (Mn), el cromo (Cr), y el molibdeno (Mo). El volframio (W) no afecta significativamente a la velocidad de descomposición de la austenita y por tanto, tiene poca o nula influencia directa sobre la templabilidad.

En los diagramas de la **figura 1.9** se ha fijado la templabilidad de varios aceros y la sección de las piezas que pueden alcanzar una dureza mínima de temple de 64, 62 y 60 HRC. Las durezas ensayadas en seis aceros aleados de fabricación éstandar típicos de herramientas para trabajos en frío de temple en aceite y en aire respectivamente. De estos diagramas se puede deducir con cierta seguridad, el comportamiento durante el temple de uno de cualquiera de los aceros referenciados. Ahora bien, el empleo de los datos proporcionados en dichos diagramas deben ir siempre referidos a la geometría y forma de la herramienta correspondiente.

Hay casos en los que las dimensiones y geometría de una herramienta no permite esperar una dureza de temple uniforme y adecuada en toda ella; aunque puede ocurrir que ciertas partes de dicha herramienta –ángulos, salientes, dientes, secciones más delgadas, etc.– logren alcanzar una dureza homogénea y suficiente. Un caso concreto lo tenemos; p.ej.: en los escariadores, terrajas y en los machos de roscar.

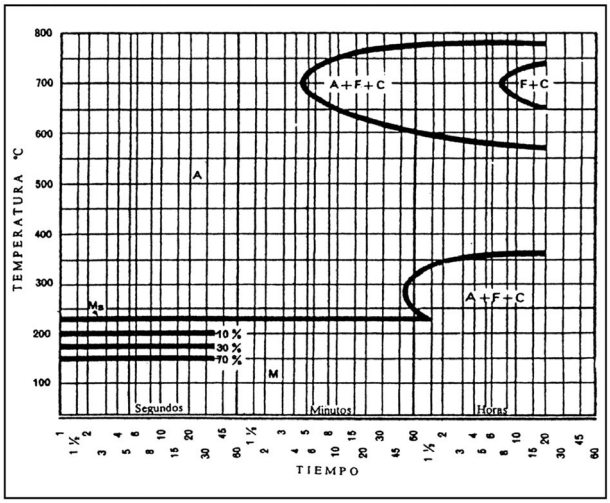


Figura 1.7. Diagrama TTT. Curva de la "S" del acero X155CrMoV12 = acero gran templabilidad.

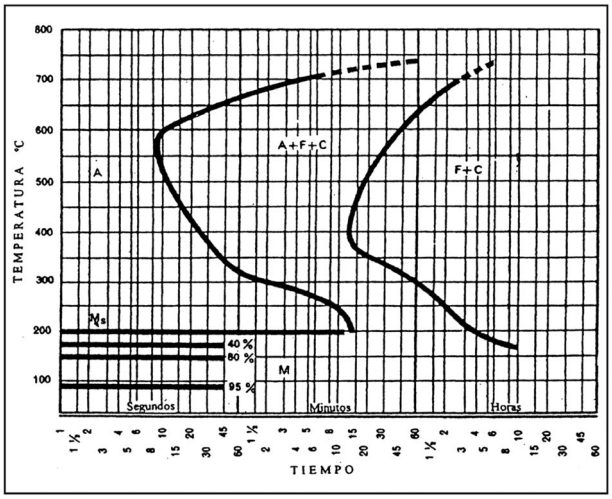
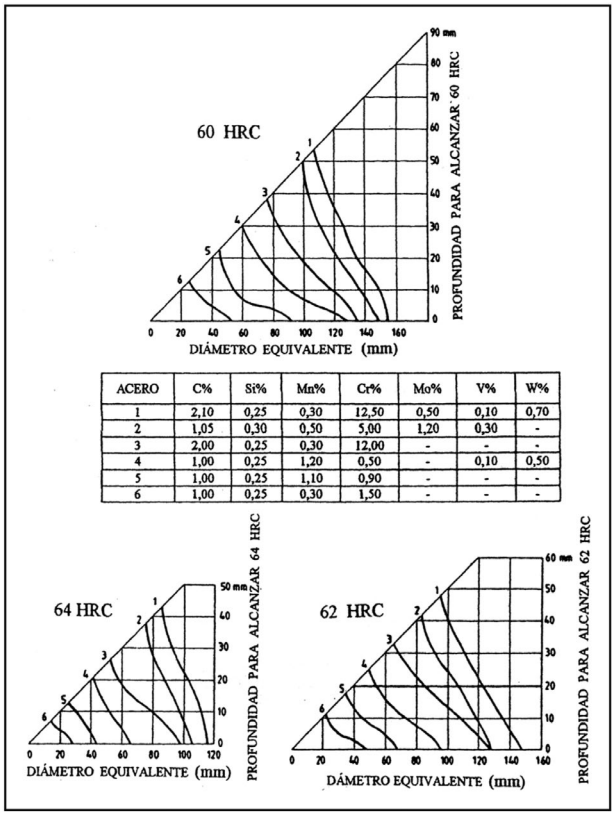


Figura 1.8. Diagrama TTT. Curva de la "S" del acero 90MnCrW5 = acero de menor templabilidad.

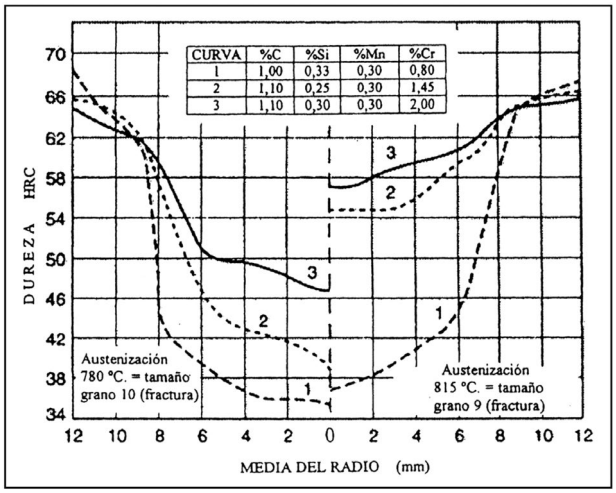
Es evidente que la templabilidad o profundidad de temple real depende de la relación existente entre la superficie y la sección de una pieza. Esa dependencia por otra parte, es tanto más acusada cuanto menos aleado es el acero con el que se fabrica la herramienta: principio por el cual siempre se recomienda emplear para su construcción aquel acero que mejor temple.

Un ejemplo de aplicación de lo anteriormente expuesto lo tenemos en el caso de una herramienta de dimensiones = Ø 40 mm x 200mm, que tiene que alcanzar después del temple + revenido una dureza mínima de 60 HRC (HRC ≥ 60) y por dificultades de diseño se ha de fabricar en un acero de temple poco enérgico, es decir, de temple suave. Situándonos en los diagramas de la **figura 2.9** podemos elegir el acero más conveniente que cumpla con esos requisitos. Acero que puede ser perfectamente el designado con el nº 3 = acero X200Cr12.



ACERO	C%	Si%	Mn%	Cr%	Mo%	V%	W%
1	2,10	0,25	0,30	12,50	0,50	0,10	0,70
2	1,05	0,30	0,50	5,00	1,20	0,30	-
3	2,00	0,25	0,30	12,00	-	-	-
4	1,00	0,25	1,20	0,50	-	0,10	0,50
5	1,00	0,25	1,10	0,90	-	-	-
6	1,00	0,25	0,30	1,50	-	-	-

Figura 1.9. Relación entre la templabilidad y las dimensiones de la herramienta a fabricar, según la composición química de los distintos aceros que se indican en la figura.



CURVA	%C	%Si	%Mn	%Cr
1	1,00	0,33	0,30	0,80
2	1,10	0,25	0,30	1,45
3	1,10	0,30	0,30	2,00

Figura 1.10. Distribución de la dureza de temple según la composición química de los aceros de herramientas considerados en la figura. Aceros al carbono y aceros de baja aleación.

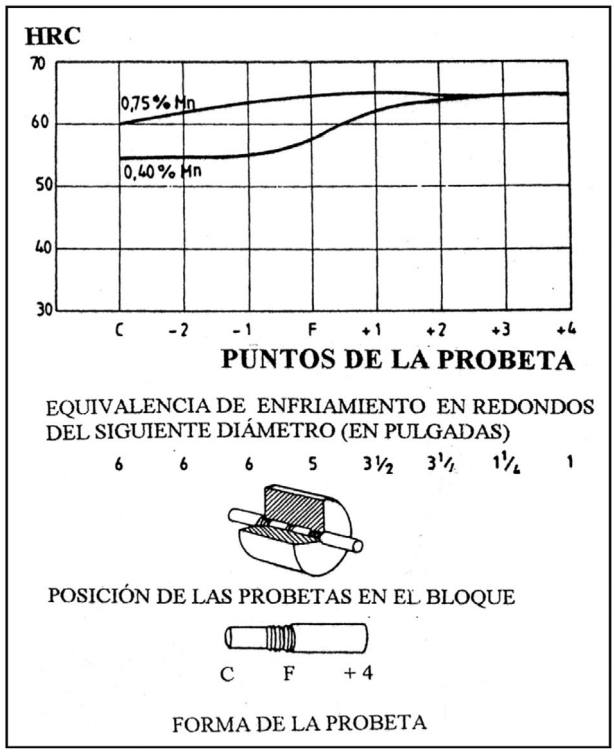


Figura 1.11. Determinación de la templabilidad de los aceros de herramientas de media y alta aleación. Ejemplo acero X 155CrMoV12.

Para el control de la templabilidad de los aceros de herramientas se utilizan varios procedimientos según su composición. En aceros de herramientas al carbono y aceros de baja aleación, normalmente se utiliza el ensayo en U de dureza transversal; figura 2.10. Ensayo que es costoso y complicado de realizar en herramientas de grandes dimensiones cuando intervienen elevadas durezas.

El ensayo Jominy es el más frecuente de los ensayos de templabilidad entre los aceros de herramientas de baja media aleación. En los aceros de alta y media/alta aleación se han buscado modificaciones en la probeta Jominy, ya que en una probeta normal estándar el ensayo Jominy es discriminatorio para los aceros de media/alta y alta aleación.

El ensayo propuesto es el que se representa en la **figura 1.11**. En el ensayo se emplea, como elemento auxiliar, un bloque de 150 mm de diámetro construido en una aleación con 30% de níquel (Ni = 30%), que tiene las mismas características térmicas que la mayoría de aceros de herramientas de temple al aire.

La probeta de ensayo es un pequeño redondo de 7 pulgadas de longitud [177,8 mm] que se atornilla en el bloque; luego el conjunto –probeta/bloque– se calienta y una vez austenizado se deja enfriar al aire en calma. Acabado el proceso de temple al aire, la pequeña probeta se separa del bloque y se rectifica a lo largo de una generatriz para medir sobre ella la dureza de temple alcanzada en unidades Rockwell (HRC). Los distintos puntos marcados en la probeta, se corresponden a enfriamientos de redondos equivalentes de 6 a 1 pulgadas de diámetro = [152,4 mm y 25,4 mm respectivamente].

HORNOS PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS AL VACÍO



- Temple Gas
- Temple Aceite
- Revenido
- Recocido
- Soldadura Brazing
- Sinterizado
- MIM
- Nitruración Baja Presión
- Nitruración Iónica
- Cementación Baja Presión

EL ESPECIALISTA EN HORNOS DE VACÍO DESDE HACE MÁS DE 70 AÑOS

APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L
Polígono Erletxe. Plataforma B. Nave 5 - 48960 GALDACANO - ESPAÑA
Telf. (+34) 944 262 522 - Fax. (+34) 944 262 262
info@aplitec-tt.com - www.aplitec-tt.com - www.bmi-fours.com

INGENIERÍA DE REFRACTARIOS Y COMBUSTIÓN

Compromiso y fiabilidad

DEGUISA

www.deguisa.com

HEA
SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES

www.alferieff • hea@hornoshea.com
Tel: 916396911 • MADRID

Flexinox INDUSTRIAL

www.flexinox.com

ESPECIALISTAS EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO Y RECAMBIOS EN ACEROS REFRACTARIOS

TUBOS RADIANTES
MUFLAS
RETORTAS
UTILLAJES
CESTAS Y CRISOLES
CADENAS

REPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HORNOS
(OBRAS REFRECTARIAS)

Representante para España de **AUBE-LINDBERG**

FILINOX, S.A.
C/ Sant Adrià, 76
08030 Barcelona

Tel.: 93 223 26 62
Fax: 93 223 26 67
customer@inoxidables.com

PYRO CONTROLE
CHAUVIN ARNOUX GROUP

SSi SUPER SYSTEMS INC.

HITECH INSTRUMENTS LTD

TKK EREMA
TOKAI KONETSU KOGYO CO., LTD.

WINNER TECHNOLOGY CO.,LTD.
주식회사 위너테크

- Sondas de oxígeno
- Analizadores de gases
- Pruebas de uniformidad de temp. AMS2750D, E y CQI9 r3
- Sondas de temperatura
- Videoregistradores
- Reguladores de temperatura
- Thyristores
- Resistencias CSi y MoSi2
- Automatización de hornos

ENTESIS technology

Guitard 72 baixos, E-08014 Barcelona
Tel. (+34) 93 410 54 54, Fax (+34) 93 419 97 33
www.entesis.net · e-mail:info@entesis.net

APLITEC

Utillaje tipo mecano, cestas, tubos radiantes
Fundición acero inoxidable refractario

CFC

CODERE SA
Fabricante de hornos industriales para el tratamiento térmico

Utillaje forming

ECONOX SA
- Sonda de oxigeno.
- Regulador de atmósfera.
- Supervisión de taller.

RD TECHNOLOGIES

APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPAÑA
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax:+34. 94.426.22.62 info@aplitec-tt.com www.aplitec-tt.com

Fabricamos hornos y estufas industriales
Modelos stándars y especiales

tecno piro®
www.tecnopiro.com



Hornos del Vallés, S.A
Barcelona (Spain)

T/ 936 926 612
hdv@tecnopiro.com

PROYCOTECME
HORNOS INDUSTRIALES

Especialistas en tratamiento térmico

SOLO
Borel Special Furnaces

HORNOS VERTICALES, TRANSFER Y CONTINUOS
HORNOS Y ESTUFAS

PANELES DE GASES
PANELES DE CONTROL Y SUPERVISIÓN
CONSUMIBLES Y CALDERERÍA
CONSUMIBLES FUNDICIÓN

Ipsen

Tel: +34 938 467 984
www.proycotecme.com
proycotecme@proycotecme.com

interbil

Ingeniería Térmica Bilbao s.l.

Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos

P.I. Sangròniz, Iberre 1-M5
E-48150 SONDICA (Vizcaya)
Tel.: 94 453 50 78
Fax: 94 453 51 45
bilbao@interbil.es

- Ingeniería de Hornos.
- Suministro y fabricación de resistencias.
- Quemadores recuperativos y regenerativos.
- Reguladores de potencia.
- Sistemas de control de procesos.
- Control de atmósferas.

www.interbil.es

ARROLA

SERVICIO INTEGRAL PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

HORNOS INDUSTRIALES



DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS

POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es



Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

Maquinaria y consumibles para granallado, chorreado, shotpeening y acabado por vibración.

Gran Via de les Corts Catalanes 133, At.B, 08014 BARCELONA
Tel. +34 934211266 Fax. +34 934223137

wheelabrator
shaping industry

www.wheelabratorgroup.com • info@wheelabratorgroup.es
Norican Group es la empresa matriz de DISA y wheelabrator

alju

- Granalladoras.
- Instalaciones de chorreado manual y automático.
- Líneas de granallado y pintado.
- Filtros de aspiración.
- Piezas y calderería antidesgaste.
- Esmeriladoras pendulares.

FABRICANTES CON INGENIERÍA PROPIA

Teléf.: +34 944 920 111 • e-mail: alju@alju.es • www.alju.es

ACEMSA

Centro Metalográfico de Materiales

C/ Arboleda, 14 - Local 114
28031 MADRID
Tel. : 91 332 52 95
Fax : 91 332 81 46
e-mail : acemsa@gmx.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- *Laboratorio de ensayo de materiales : análisis químicos, ensayos mecánicos, metalográficos de materiales metálicos y sus uniones soldadas.*
- *Solución a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes metálicos en producción o servicio : calidad de suministro, transformación, conformado, tratamientos térmico, termoquímico, galvánico, uniones soldadas etc.*
- *Puesta a punto de equipos automáticos de soldadura y robótica, y temple superficial por inducción de aceros.*
- *Cursos de fundición inyectada de aluminio y zamak con práctica real de trabajo en la empresa.*

CRONITE

Better by design

Diseño y fabricación de soportes de carga para todo tipo de hornos de Tratamiento Térmico en aceros refractarios, grafito, CFC, o soluciones mixtas

Nuevas aleaciones CR para cementación a baja presión

Nova Loada
Nuevas cestas modulables para hornos batch

Cronistar
Nuevos montajes para hornos de pote

www.cronite-group.com

Cronite Ibérica
Tfno.: +33 763 458 499 - Fax: +33 243 212 463
arnaud.trocherie@cronite-group.com

ERVIN

The World Standard for Quality

FABRICANTE DE GRANALLA DE ACERO Y GRANALLA DE ACERO INOXIDABLE

No sólo ofrecemos la mejor calidad de granalla del mercado, sino también un excelente servicio técnico.

- Máxima productividad, mínimo coste
- Desgaste reducido
- Reducción del polvo y de la eliminación de residuos

ERVIN 100 years

Por favor, póngase en contacto con el Sr. Manuel Forn:
M +34 628 531 487 • mforn@ervin.eu • www.ervin.eu



- Gran disponibilidad de modelos.
- Alta variedad de calidades.
- Piezas a medida según plano.
- Tubos radiantes.
- Rodillos.
- Parrillas.
- Cestones/cadenas.
- Muflas/Potes de recocido.
- Recuperadores.

45 Aniversario Desde 1978

SCHMOLZ + BICKENBACH GUSS GmbH & Co. KG

REPRESENTANTE PARA ESPAÑA Y PORTUGAL
Tecnymat Aceros, S.L.
Polígono Industrial Ugaldeguren 3 - Parcela 17-2, Nave 1
48170 Zamudio (Vizcaya)
Teléf.: 944 710 035 - Fax: 944 710 227
tecnymat@tecnymat.com

FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar... Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas, polvo...
En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.

***Disponemos de laboratorio propio para el control de calidad de la limpieza.**

CUBAS



CABINAS



ROTATIVAS



TÚNELES



Bautermic S.A.

Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408
www.bautermic.com
comercial@bautermic.com

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PUEDE DESCARGAR TODOS LOS NÚMEROS GRATUITAMENTE EN:
WWW.PEDECA.ES





Si nos envía un email a pedeca@pedeca.es le añadimos en el correo de distribución cada vez que se edite un nuevo número





PEDECA Press Publicaciones
SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Termopares especiales
calibraciones ENAC
automatización de procesos
Reguladores
Video-Registradores
pirometro infrarrojo
calibración hornos de vacio
experiencia
desde -200 a 2400ºC
Termopares
Suministro y Calibracion Industrial s.l.
sondas pt-100
servicio técnico
instrumentación
www.sciempresa.com
calibración insitu
calibración TUS
cámara termografica
todo en temperatura
Indicadores
consultoria AMS-2750-D
calibración SAT
expertos en normativa aeronáutica

Ribera de Axpe,11,d2,L203,48950 Erandio tel.944765276 sci@sciempresa.com

HOT Técnicas en Hornos

Servicios:
HORNOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO
UTILLAJES, PARRILLAS Y CESTAS
PINTURAS PROTECTORAS
HORNOS DE LABORATORIO
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y ASESORAMIENTO
SERVICIO TÉCNICO Y REPUESTOS

Polígono Ibaiondo, pab nº13
20120 Hernani. Spain
hot@tecnicashot.com
+34.659.261.583
-
www.tecnicashot.com



Solicita tu demo: comercial@metronicnet.com- 943 12 14 00

METROLOGÍA 3D DE PRECISIÓN
SOFTWARE 3D
FORMACIÓN

AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION

Analizadores Estacionarios de Metales
La solución integral para sus necesidades de análisis de metales

SPECTROLAB
Máximas prestaciones para la siguiente generación de analizadores de metal

SPECTROMAXx
El Analizador de Metales Preferido

SPECTROCHECK
Las máximas prestaciones y fiabilidad al precio más bajo posible



¡Celebramos 40 años!
40 SPECTRO YEARS

944 710 401 • comercial@spectro.es

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

360 TECH	11
ACEMSA	48
ADVANCED FACTORIES	13
ALJU	48
APLITEC	47
ARROLA	5
BAUTERMIC	7
BIEMH	INTERIOR PORTADA
CONEQTIA	15
CRONITE	29
DEGUISA	47
ENTESIS	47
ERVIN	48
FLEXINOX	47
GESIN	PORTADA
HEA	CONTRAPORTADA
HORNOS B.M.I.	47
HORNOS DEL VALLÉS	47
HOT	27
INTERBIL	48
LIBROS TRATAMIENTO TÉRMICO	38 y 39
METALOGRÁFICA DE LEVANTE	33
METRONIC	49
PROYCOTECME	9
REVISTAS TÉCNICAS	INTERIOR CONTRAPORTADA
SPECTRO	49
SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN	23
TECNOPIRO	19
TECNYMAT ACEROS	21
WHEELABRATOR	48
WIRE & TUBE	17

EN LOS PRÓXIMOS NÚMEROS

ABRIL

N° especial número 100.
N° Especial AEROSPACE (Sevilla).
Hornos de sales. Instalaciones de atmósferas protectoras.Refractarios.
Aislantes. Quemadores. Calentadores. Calidad. Laboratorio.
Reguladores de temperatura. Cañas pirométricas. Metrología. Medioambiente.
Tratamiento térmico de metales férreos y no férreos.

REVISTAS PROFESIONALES

DEL SECTOR DE LA METALURGIA



PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Síguenos en:

HORNO ELÉCTRICO PIROLÍTICO DE CÁMARA CILÍNDRICA



HEA
SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES

www.alferieff.com • hea@hornoshea.com
Teléfono: +34 91 639 69 11