



Herrería

Ciclo Básico



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Unidad 1

-  El Herrero
-  Proceso de trabajo del Herrero
-  Herramientas
-  Seguridad e Higiene

Unidad 2

-  Elementos de Protección Personal (EPP)
-  Señalización
-  Maquinas Herramientas
-  Sistema Métrico Legal Argentino

Unidad 3

-  La Soldadura Por Arco Eléctrico
-  Electrodo
-  Soldador
-  Símbolos de la Soldadura

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Unidad 1

Herrero

Un **herrero** es una persona que tiene por oficio labrar el hierro. Generalmente el metal es calentado hasta que se vuelve incandescente, al «rojo vivo», y posteriormente se somete al proceso de forjado.

Algunas manufacturas de los herreros son elementos de hierro forjado, rejas, muebles, esculturas, herramientas, artículos decorativos y religiosos, campanas, utensilios de cocina y armas. Un herrero con suficiente experiencia puede realizar con el mínimo de esfuerzo y energía, productos de aspecto refinado que combinan talento y originalidad.

Uno de las tareas especiales de algunos herreros consiste en clavar o poner herraduras en los cascos de los caballos. Estos herreros trabajan especialmente con hierro negro, cuyo color se debe a la capa de óxido que se deposita sobre la superficie del metal durante el calentamiento.



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Proceso de Trabajo del Herrero



Los herreros trabajan calentando las partes del hierro o del acero a modelar con instrumentos como el martillo. El calentado se realiza en una forja de propano, gas natural, carbón, leña o coque. También se puede utilizar oxiacetileno o una llama similar para trabajar

localizando el calor. El color es importante para determinar la temperatura y maleabilidad del metal: cuando el hierro es calentado para incrementar su temperatura, primero se vuelve rojo, luego anaranjado, amarillo. El color ideal para el forjado es un blanco-anaranjado. Como deben ser capaces de ver el color del metal para trabajar, muchos herreros trabajan en lugares de baja iluminación. Las técnicas de la herrería pueden ser divididas en: forjado (a veces llamado "esculpido" o "forjadura"), soldadura, recalentamiento, y acabado.

Los acabados son de suma importancia en cada obra sin importar su tamaño, ya que estos le dan un aspecto agradable y fino. Entre más detalles se encuentren más tiempo y trabajo costó, por lo tanto, su valor es más alto pero a la vez la pieza es más atractiva. Es por esto que la herrería debido a la habilidad y creatividad que se requiere para su desempeño se ha llegado a considerar un arte, en especial en India y en otros países de África, Asia y Europa. donde también se usa maquinaria.

La herrería es indispensable para la construcción de la infraestructura de una ciudad, ya que se crean piezas como varillas, vigas y laminas, que son esenciales para poder terminar un proyecto. También se utiliza en las decoraciones, en rejas, muebles y esculturas, las cuales le dan un toque único al lugar en donde se encuentren. Se crean también piezas para la cocina, muchos de los artículos están creados por herreros, todo esto son cosas que las familias en distintas partes del mundo utilizan diario.

Con el hierro se pueden crear una gran variedad de objetos; muebles, rejas, escaleras, ventanas, esculturas, artículos religiosos y decorativos, al igual que utensilios de uso diario

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

dentro de la cocina como; cazuelas, sartenes, ollas y cucharones. Otro uso que se les da a este material es la producción de armas.

También se crean materiales de uso en las construcciones como varillas, vigas, tuercas y laminas que sirven para crear los castillos que dan soporte a la cimentación.

Una tareas especiales de algunos herreros consiste en clavar o poner herraduras en las pezuñas de los caballos. Estos herreros trabajan especialmente con hierro negro, su color se debe a la capa de óxido que se deposita sobre la superficie del metal durante su calentamiento.



== Historia == esta es la historia del herrero Antes de la Revolución industrial, el "herrero de la aldea" era un vecino básico de cualquier poblado. Las técnicas de producción en masa han reducido la demanda del trabajo de los herreros, excepto en África, India, y el Sudeste asiático, lugares en donde aún se mantienen estos artesanos tradicionales.

Un herrero famoso, aunque mítico, fue el dios griego **Hefesto** (*Vulcano* para los romanos), quien fue el herrero de las deidades; un artesano con habilidades únicas cuya forja era un volcán, quien construyó la mayoría de las armas de los dioses, y estaba encargado de proteger la herrería, la artesanía, la escultura, la metalurgia y el fuego.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

En los llanos y en la cordillera central nunca faltó un herrero que con su fuelle aplanara metal para luego modelar la herramienta o el artículo exigido por el cliente, de tal manera que en la cordillera central no solamente subsanaron productos provenientes de Europa si no que con su callada labor fueron factores primordiales de la economía. Es decir: que en la antigüedad los herreros no solamente trabajaban por beneficio si no que ellos eran los principales factores de la economía local.

Herramientas

A través de la historia, los herreros se han jactado de poseer una de las pocas ocupaciones en donde ellos mismos fabrican las herramientas que usan para su oficio. El tiempo y la tradición han proveído sólo unas pocas herramientas básicas que varían únicamente en detalles alrededor del mundo. Una frase común sobre el trabajo de los herreros señala que "todo lo que se necesita es algo en donde calentar el metal, algo en donde golpearlo y algo con qué golpearlo".

La **fragua** es la herramienta donde se coloca el carbón para calentar las piezas de metal para que puedan ser forjadas y tengan maleabilidad al momento de darles forma, esta fragua puede funcionar con un ventilador que inyecta aire para que el carbón arda y así poder trabajar el metal.



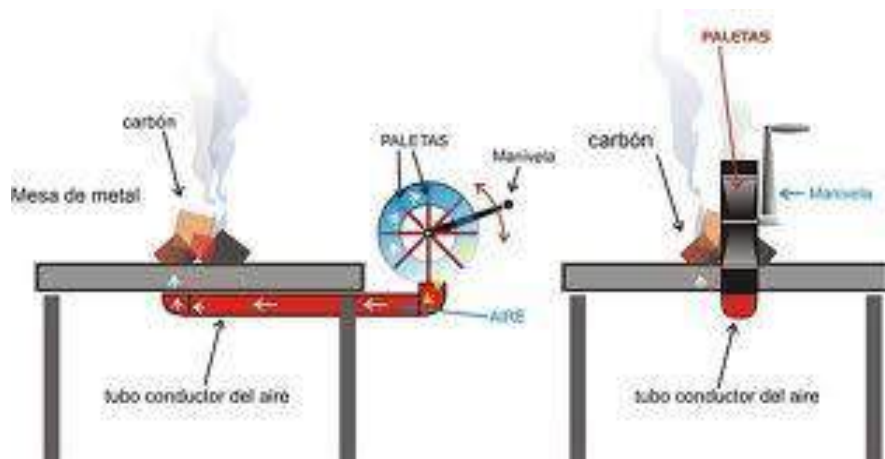
Fragua Antigua

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....



Fragua Actual



Planos de Fragua Actual

El **yunque** o **bigornia** es un gran bloque de hierro o acero, a lo largo del tiempo, ha sido refinado hasta su actual forma.



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Los anteriores son los instrumentos básicos con los que trabajan los herreros. Además, utilizan algunas de las siguientes herramientas, dependiendo del tipo de labor que efectúen:

Las **tenazas** son usadas para asir el metal incandescente. Varían en un rango de formas y tamaños.



Los **moldes** son instrumentos para dar forma al metal. Éstos se calientan de modo tal que el metal se derrite y sale a través de aberturas previamente marcadas en el molde. Por esos orificios se introduce el metal fundido de forma que cuando se enfría y se rompe el molde se reproduce la forma deseada en el metal. Con ello, por ejemplo, se pueden fabricar las formas particulares de las cucharas, las herraduras, etcétera.



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Martillo



Sierra



Discos de Cortes y Desbaste



Grinfa



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Piqueta



Brocas



Cepillo de Acero



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Escuadra Metálica



Morsa para soldar en escuadra



Morsa Profesional de Banco



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Seguridad e Higiene Industrial

En la seguridad industrial todas las partes que intervienen en las acciones cotidianas deben tener en cuenta la claridad y simpleza de las instrucciones orientadas a mantener el orden y limpieza en el sector de trabajo y en la institución en general. También es necesario instruir al personal en el manejo de equipos, herramientas manuales, riesgos de incendio, electricidad, escaleras de mano y qué hacer ante la eventualidad de accidentes. El Orden y la limpieza son fundamentales en la prevención de accidentes y optimización del ámbito de trabajo.

Equipos de protección y herramientas manuales.

En la seguridad industrial es muy importante que el alumno/Trabajador utilice con eficacia los equipos de protección individual. Estos equipos están diseñados para proteger la integridad física del Alumno/trabajador y optimizar su seguridad en la actividad. Entre otros elementos de uso común se deben destacar los destinados a proteger las vías respiratorias y oídos, utilizar gafas de seguridad en los trabajos con salpicaduras, chispas y deslumbramientos; utilizar calzado de seguridad si existe riesgo de lesión en los pies y cinturón de seguridad en los trabajos de altura. Además de la correcta utilización de los elementos y equipos de protección se debe tener en cuenta utilizar ajustada la ropa de trabajo, sin llevar partes rotas, o elementos colgantes. Cuando el equipo se deteriora o se observan fallas, se debe comunicar inmediatamente al personal responsable. Las herramientas manuales deben ser utilizadas solo para sus fines específicos. Se deben dejar en lugares que no produzcan accidentes cuando no son utilizadas, y se deben retirar del uso cotidiano cuando sufren imperfecciones, defectos o desgastes por la utilización.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Normas

Son numerosas las normas de seguridad que deben respetarse en el ambiente de trabajo. Entre las más importantes se debe observar que cada Alumno/trabajador debe conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar donde desempeña sus tareas, en una situación de emergencia se deberán conocer los lugar de matafuegos, salidas de emergencia, accionamiento de alarmas, y comunicación a los servicios de seguridad y asistencia. Durante la jornada de Aprendizaje / trabajo no deben bloquearse las salidas de escape o pasillos con cajas, equipos, mesas, máquinas u otros elementos que puedan obstaculizar la correcta circulación. Durante la jornada laboral es indispensable que se desarrolle una conciencia de responsabilidad, instruyendo en la prudencia y el cuidado con que se debe manipular todo aparato que funcione con corriente eléctrica. La concientización de las responsabilidades y el correcto cumplimiento de las normas es lo más importante para tener una política de higiene y seguridad exitosa.

1. El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe colaborar en conseguirlo.
2. Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.
3. No usar máquinas sin estar autorizado para ello.
4. Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
5. Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal. Mantenerlos en buen estado.
6. No quitar sin autorización ninguna protección o resguardo de seguridad o señal de peligro.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

7. Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín.
8. No hacer bromas con riesgo físico en el trabajo.
9. No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
10. Prestar atención al trabajo que se está realizando.

Orden y limpieza

1. Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo
2. No dejar materiales alrededor de las máquinas. Colocarlos en lugar seguro y donde no estorben el paso.
3. Recoger todo material que se encuentre “tirado” en el piso que pueda causar un accidente.
4. Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejarlos en lugares inseguros.
5. No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.

Equipos. de protección Personal (EPP)

1. Utilizar el equipo de protección personal tanto en los trabajos en la escuela como fuera de ella.
2. Si se observa alguna deficiencia en el EPP, ponerlo enseguida en conocimiento del superior.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

3. Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
4. Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.
5. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco.
6. Si se ejecuta o presencia trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. utilizar gafas o mascararas de seguridad.
7. Si hay riesgos de lesiones para los pies, no dejar de usar calzado de seguridad.
8. Cuando se trabaja en alturas colocarse el arnés de seguridad.
9. Ante la posibilidad de inhalar productos químicos, nieblas, humos o gases debemos Proteger las vías respiratorias.
10. Cuando no pueda mantener una conversación sin alzar a la voz a un metro de distancia significa q los niveles de ruidos pueden perjudicar los oídos. Utilice protección Auditiva.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Unidad 2

Elementos de Protección Personal (EPP)

Calzado de Seguridad



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Gafas



Protector facial o Protector Burbuja



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Protección Respiratoria



Mascara de Soldar



Mascara Común



Arnés

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....



Mascara Fotosensible

+ Guantes



Medio Paseo Puño Corto



Descarne Puño Largo

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

✚ Delantal de Descarne



Polainas de Descarne



✚ Delantal de Descarne con Plomo

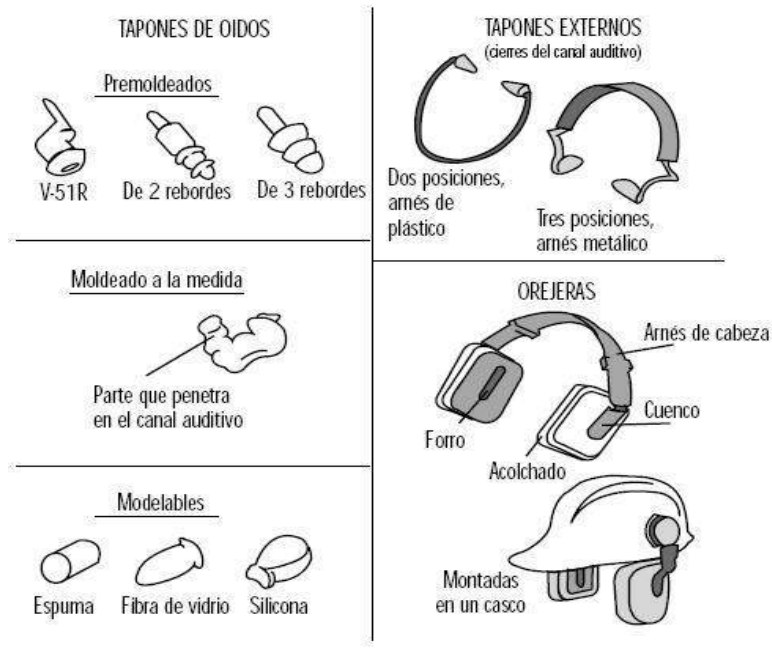


Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

+ Protector Auditivo

Ejemplos de distintos tipos de protectores auditivos.



+ Ropa de trabajo



Camisa y Pantalón



Mameluco

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

✚ Señalización



Color	Significado	Usos
	PARE PROHIBICIÓN	Señales de Pare Prohibido Señales de Prohibición
	ACCION DE MANDO	Uso de EPP Ubicación de sitios o elementos
	PRECAUCIÓN RIEGO PELIGRO	Indicaciones de peligro (electricidad,...) Guardas de maquinaria Demarcación de áreas de trabajo
	CONDICION DE SEGURIDAD	Salidas de emergencia, escaleras, etc., Control de marcha de máquinas y equipos

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Maquinas Herramientas

Taladro 13mm



Amoladora 4 1/2"



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Taladro de Banco



Amoladora de Banco



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Sierra Sensitiva



Sistema Métrico Legal Argentino

El **Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA)** es el sistema de unidades de medida vigente en Argentina, de uso obligatorio y exclusivo en todos los actos públicos o privados. Esta constituido por las unidades, múltiplos y submúltiplos, prefijos y símbolos del Sistema Internacional de Unidades (SI) y las unidades ajenas al SI que se incorporan para satisfacer requerimientos de empleo en determinados campos de aplicación. Fue establecido por la ley 19511 de 1972.

En la Argentina el sistema métrico decimal fue adoptado en 1863, mediante la ley 52 promulgada durante la presidencia de Bartolomé Mitre.³ En 1875, fue uno de los diecisiete estados participantes de la Convención del Metro, en París, que creó la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Estas acciones tuvieron como consecuencia la eliminación temprana de otros sistemas de medida en uso en el país por aquella época.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

El organismo responsable de la aplicación de la ley fue la Oficina Nacional de Pesas y Medidas. Durante bastante tiempo sus servicios satisfacieron los requerimientos del intercambio comercial con el exterior, especialmente en lo referente a materias primas (carnes, cereales). El advenimiento de la industria manufacturera y la consecuente fabricación de innumerable diversidad de productos, modificó esta situación.

En 1957 se creó el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). La falta de una base de referencia metrológica era una de las dificultades más insistentemente señaladas por los dirigentes empresarios, por lo que el INTI decidió poner en marcha un proyecto de metrología.

En marzo de 1972, sobre la base de un proyecto elaborado entre el INTI y la entonces Secretaría de Estado de Comercio, fue promulgada la ley 19511 que creó el Sistema Métrico Legal Argentino. El SIMELA está basado en el Sistema Internacional de Unidades recomendado por la Conferencia General de Pesas y Medidas, y ciertas unidades de otros sistemas de cuyo uso no puede prescindirse, según consenso general.¹

El decreto reglamentario 1157/72, en su artículo cuarto, dispuso que la actividad metrológica científica e industrial estatal se efectuará a través del INTI, al cual además de sus funciones propias se le asignaban, entre otras, las siguientes:

- Proponer la actualización de las unidades del SIMELA.
- Custodiar y mantener los patrones nacionales y sus testigos.
- Organizar cursos de especialización en metrología.
- Realizar y promover investigaciones científicas y técnicas referentes a cuestiones metrológicas.
- Desarrollar centros de calibración de instrumentos utilizados con fines científicos, industriales o técnicos.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Unidades

Unidades de base

El SIMELA adopta las siete unidades de base del SI, que por convención se consideran dimensionalmente independientes:

Unidades de base			
Magnitud	Símbolo de la magnitud	Unidad	Símbolo de la unidad
Longitud	l	metro	m
Masa	m	kilogramo	kg
Tiempo	t	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	I	ampere	A
Temperatura	T, θ	kelvin	K
Intensidad luminosa	I_v	candela	cd
Cantidad de sustancia	n	mol	mol

Además de la temperatura termodinámica T que se expresa en kelvin, se usa también la temperatura Celsius t definida por la ecuación:²

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

$$\frac{t}{^{\circ}\text{C}} = \frac{T}{\text{K}} - 273,15$$

Para expresar la temperatura Celsius se utiliza la unidad grado Celsius, que es igual a la unidad kelvin; grado Celsius es un nombre especial que se usa en este caso en lugar de kelvin. Un intervalo o una diferencia de temperatura Celsius pueden expresarse tanto en grados Celsius como en kelvin.

Unidades derivadas

Las unidades derivadas son las que resultan de productos, cocientes, o productos de potencias de las unidades SI de base, y tienen como único factor numérico el 1, formando un sistema coherente de unidades. Algunas unidades derivadas tienen nombres especiales y símbolos particulares.

Unidades derivadas			
Magnitud	Unidad	Símbolo de la unidad	Notas
Área	metro cuadrado	m ²	
Volumen	metro cúbico	m ³	
Frecuencia	hercio	Hz	1 Hz=1/s
Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³	

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Velocidad	metro por segundo	m/s	
Velocidad angular	radián por segundo	rad/s	
Aceleración	metro por segundo al cuadrado	m/s ²	
Aceleración angular	radián por segundo al cuadrado	rad/s ²	
Fuerza	newton	N	1 N=1 kg m/s ²
Presión, tensión mecánica	pascal	Pa	1 Pa=1 N/m ²
Viscosidad cinemática	metro cuadrado por segundo	m ² /s	
Viscosidad dinámica	Newton segundo por metro cuadrado	N s/m ²	
Trabajo, energía o cantidad de calor	julio	J	1 J=1 N m
Potencia	vatio	W	1 W=1 J/s
Carga eléctrica, cantidad de electricidad	coulomb	C	1 C=1 A s
Potencial eléctrico, tensión eléctrica, diferencia de potencial o fuerza	voltio	V	1 V=1 W/A

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

electromotriz			
Intensidad de campo eléctrico	voltio por metro	V/m	
Resistencia eléctrica	ohm	Ω	$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$
Conductancia eléctrica	siemens	S	$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1} = 1 \text{ A/V}$
Capacidad eléctrica	faradio	F	$1 \text{ F} = 1 \text{ A s/V}$
Flujo de inducción magnética	weber	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V s}$
Inductancia	henrio	H	$1 \text{ H} = 1 \text{ V s/A}$
Inducción magnética	tesla	T	$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2$
Intensidad de campo magnético	amperio por metro	A/m	
Fuerza magnetomotriz	amperio	A	
Flujo luminoso	lumen	lm	$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd sr}$
Luminancia	candela por metro cuadrado	cd/m ²	
Iluminancia	lux	lx	$1 \text{ lx} = 1$

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

			lm/m ²
Número de onda	uno por metro		
Entropía	julio por kelvin	J/K	
Calor específico	julio por kilogramo kelvin	J/kg K	
Conductividad térmica	vatio por metro kelvin	W/m K	
Intensidad energética	vatio por estereorradián	W/sr	
Actividad de una fuente radiactiva	becquerel	Bq	1 Bq=1/s
Dosis absorbida, energía impartida másica, <i>kerma</i> , índice de dosis absorbida	gray	Gy	1 Gy=1 J/kg
Dosis equivalente	sievert	Sv	1 Sv=1 J/kg

La Soldadura Por Arco Eléctrico

La idea de la **soldadura por arco eléctrico**, a veces llamada **soldadura electrógena**, fue propuesta a principios del siglo XIX por el científico inglés [Humphrey Davy](#), pero ya en 1885 dos investigadores rusos consiguieron soldar con electrodos de carbono.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Cuatro años más tarde fue patentado un proceso de soldadura con varilla metálica. Sin embargo, este procedimiento no tomó importancia en el ámbito industrial hasta que el [sueco Oscar Kjellberg](#) inventó, en 1904, el electrodo recubierto. Su uso masivo comenzó alrededor de los años 1950.

La soldadura por arco eléctrico se basa en someter a dos conductores que están en contacto a una diferencia de potencial, por lo que termina estableciéndose una corriente eléctrica entre ambos.

Si posteriormente se separan ambas piezas, se provoca una chispa que va a ionizar el aire circundante, permitiendo el paso de corriente a través del aire, aunque las piezas no estén en contacto.

Los motivos principales de utilizar el establecimiento de un arco eléctrico son:

- genera una concentración de calor en una zona muy delimitada;
- se alcanzan temperaturas muy elevadas ($> 5.000\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- se puede establecer en atmósferas artificiales;
- permite la posibilidad de establecerse en forma visible (arco descubierto) o invisible (arco sumergido o encubierto);
- permite la posibilidad de establecerse de diversas formas, estableciendo diferentes métodos de soldeo según el caso (entre la pieza y un electrodo fusible, entre la pieza y un electrodo no fusible, entre dos electrodos fusibles o no fusibles, entre las propias piezas a unir).

Existen una gran variedad de procedimientos de soldadura, donde la base de la fuente de calor es el arco eléctrico. Todos estos procedimientos se pueden agrupar en dos grandes grupos, por arco descubierto y por arco encubierto. A continuación se enumeran los distintos procedimientos agrupados en cada grupo:

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

- Arco descubierto:

- Soldadura por arco manual con electrodos revestidos;
- Soldadura bajo gas protector con electrodo no fusible (TIG, TIG Orbital, Plasma);
- Soldadura bajo gas protector con electrodo fusible (MIG, MAG, Oscilador, Electrogás);

- Arco encubierto:

- Soldadura por arco sumergido;
- Soldadura por electroescoria (este procedimiento, aunque en realidad es un procedimiento de soldadura por resistencia, el comienzo del proceso se realiza mediante un arco eléctrico).

Prácticamente, para el caso de la soldadura por arco eléctrico, su aplicación acapara todo el sector industrial, debido a las opciones que presentan tanto su automatización como su gran productividad.

Electrodos

La característica más importante de la soldadura con electrodos revestidos, en inglés *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) o *Manual Metal Arc Welding* (MMAW), es que el arco eléctrico se produce entre la pieza y un electrodo metálico recubierto. El recubrimiento protege el interior del electrodo hasta el momento de la fusión. Con el calor del arco, el extremo del electrodo se funde y se quema el recubrimiento, de modo que se obtiene la atmósfera adecuada para que se produzca la transferencia de metal fundido desde el núcleo del electrodo hasta el baño de fusión en el material base. Además, los aceros AWS en soldadura sirven para soldaduras de baja resistencia y muy fuertes. Estas gotas de metal fundido caen recubiertas de escoria fundida procedente de la fusión del recubrimiento del arco. La escoria

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

flota en la superficie y forma, por encima del cordón de soldadura, una capa protectora del metal fundido.

Como son los propios electrodos los que aportan el flujo de metal fundido, será necesario reponerlos cuando se desgasten. Los electrodos están compuestos de dos piezas: el alma y el revestimiento.

El alma o varilla es un alambre (de diámetro original 5,5 mm) que se comercializa en rollos continuos. Tras obtener el material, el fabricante lo decapa mecánicamente (a fin de eliminar el óxido y aumentar la pureza) y posteriormente lo trefila para reducir su diámetro.

El revestimiento se produce mediante la combinación de una gran variedad de elementos (minerales varios, celulosa, mármol, aleaciones, etc.) convenientemente seleccionados y probados por los fabricantes, que mantienen el proceso, cantidades y dosificaciones en riguroso secreto.

La composición y clasificación de cada tipo de electrodo está regulada por AWS (*American Welding Society*), organismo de referencia mundial en el ámbito de la soldadura.

Este tipo de soldaduras pueden ser efectuadas bajo corriente tanto continua como alterna. En corriente continua el arco es más estable y fácil de encender, y las salpicaduras son poco frecuentes; en cambio, el método es poco eficaz con soldaduras de piezas gruesas. La corriente alterna posibilita el uso de electrodos de mayor diámetro, con lo que el rendimiento a mayor escala también aumenta. En cualquier caso, las intensidades de corriente oscilan entre 10 y 500 amperios.

El factor principal que hace de este proceso de soldadura un método tan útil es su simplicidad y, por tanto, su bajo precio. A pesar de la gran variedad de procesos de soldadura disponibles, la soldadura con electrodo revestido no ha sido desplazada del mercado. La sencillez hace de ella un procedimiento práctico; todo lo que necesita un soldador para trabajar es una fuente de alimentación, cables, un portaelectrodo y electrodos. El soldador no tiene que estar junto a la fuente y no hay necesidad de utilizar gases comprimidos como protección. El procedimiento es excelente para trabajos de reparación,

Nombre y Apellido:.....

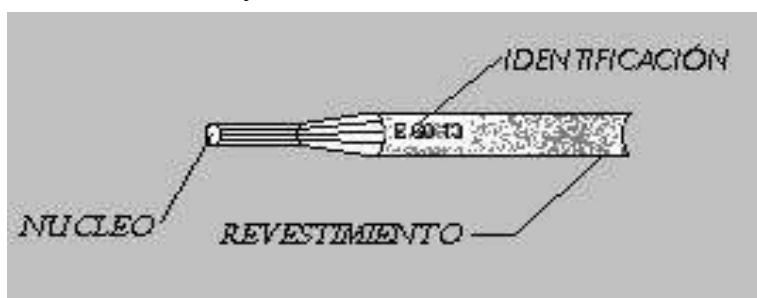
División:..... Turno:.....

fabricación y construcción. Además, la soldadura SMAW es muy versátil. Su campo de aplicaciones es enorme: casi todos los trabajos de pequeña y mediana soldadura de taller se efectúan con electrodo revestido; se puede soldar metal de casi cualquier espesor y se pueden hacer uniones de cualquier tipo.

Sin embargo, el procedimiento de soldadura con electrodo revestido no se presta para su automatización o semiautomatización; su aplicación es esencialmente manual. La longitud de los electrodos es relativamente corta: de 230 a 700 mm. Por tanto, es un proceso principalmente para soldadura a pequeña escala. El soldador tiene que interrumpir el trabajo a intervalos regulares para cambiar el electrodo y debe limpiar el punto de inicio antes de empezar a usar un electrodo nuevo. Sin embargo, aun con todo este tiempo muerto y de preparación, un soldador eficiente puede ser muy productivo.

CLASIFICACION E IDENTIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS

Debido a la gran cantidad de electrodos que se fabrican para efectuar trabajos específicos, es necesario saber qué métodos de identificación existe, como se clasifican y para qué trabajo específico fueron diseñados. Hay muchas maneras de clasificar los electrodos.



Clasificación por color según norma internacional. El método más sencillo de identificar a un electrodo corriente es por el color de su revestimiento y un código de colores (extremo del electrodo) que ha ido establecido para los grandes grupos de vla clasificación por normalización internacional.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Clasificación de los electrodos según su revestimiento:

Se distinguen básicamente los siguientes tipos de revestimientos:

- Celulosicos
- Rutilicos
- Minerales
- Básicos
- Hierro En Polvo

CLASIFICACIÓN CELULOSICOS:



Son llamados así por el alto contenido de celulosa que llevan en el revestimiento, siendo sus principales características:

- Máxima penetración
- Solidificación rápida

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

- Buenas características de resistencia
- Elasticidad y ductilidad
- Presentación regular

CLASIFICACIÓN RUTILICOS:

Se denominan así por el alto contenido de rutilo (óxido de titanio) en el revestimiento, y sus principales características son:

- Penetración mediana a baja
- Arco suave
- Buena presentación
- Buena resistencia

CLASIFICACIÓN MINERALES:



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Los principales componentes del revestimiento de estos electrodos son óxidos de hierro y manganeso siendo sus cualidades más relevantes:

- Buena penetración
- Buena apariencia del depósito
- Buenas propiedades mecánicas
- Alta velocidad de deposición

CLASIFICACION BÁSICOS O BAJO HIDRÓGENO:



Su nombre se debe a la ausencia absoluta de humedad (Hidrógeno) en su revestimiento, y sus características principales son:

- Alta ductibilidad
- Máxima resistencia en los depósitos
- Alta resistencia a los impactos a baja temperatura
- Depósitos de calidad radiográfica

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

- Penetración mediana a alta

CLASIFICACION HIERRO EN POLVO:



A esta clasificación pertenecen todos los electrodos cuyo revestimiento contiene una cantidad balanceada de hierro en polvo, siendo sus cualidades más importantes:

- Se aumenta el rendimiento del electrodo
- Suaviza la energía del arco
- Se mejora la presentación del cordón
- Mejora la ductilidad

CLASIFICACIÓN AWS-ASTM

Debido a que hay muchos tipos diferentes de electrodos en el mercado, puede resultar muy confuso escoger los correctos para el trabajo que se va a ejecutar. Como resultado la AWS (American Welding Society) estableció un sistema numérico aceptado y utilizado por la

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

industria de la soldadura.

NOMENCLATURA DE LOS ELECTRODOS PARA ACERO DULCE

Se especifican cuatro o cinco dígitos con la letra E al comienzo, detallados a continuación:

E XXYZ - 1 HZR

donde, E, indica que se trata de un electrodo para soldadura eléctrica manual; XX, son dos dígitos (ó tres si se trata de un número de electrodo de cinco dígitos) que designan la mínima resistencia a la tracción, sin tratamiento térmico post soldadura, del metal depositado, en Ksi (Kilo libras/pulgada², como se indican en los ejemplos siguientes:

E 60XX ... 62000 lbs/pulg² mínimo (62 Ksi)

E 70XX ... 70000 lbs/pulg² mínimo (70 Ksi)

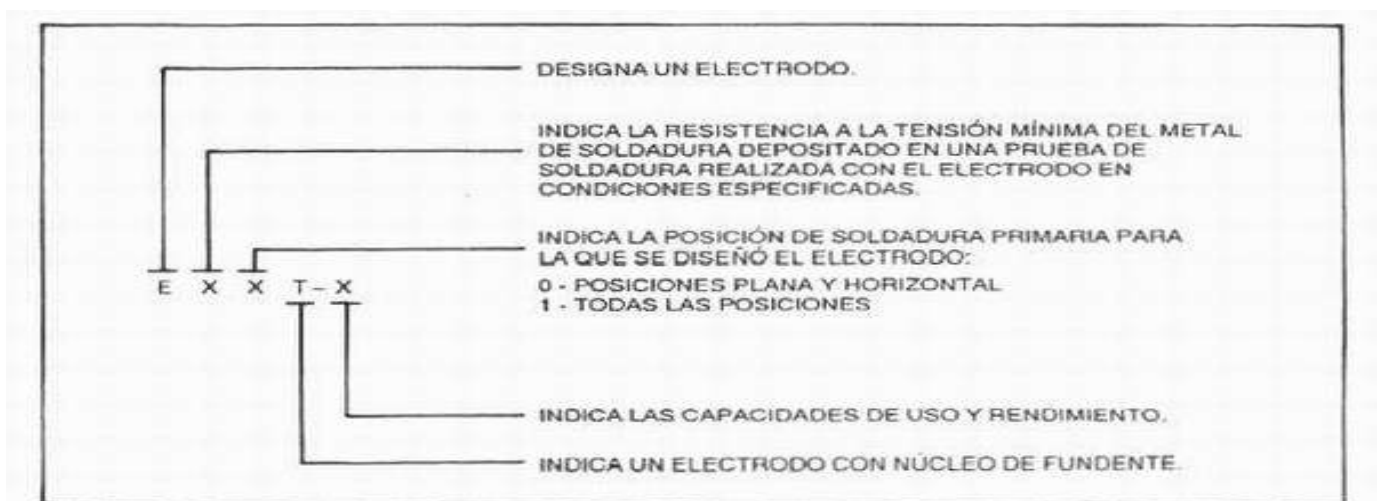
E110XX ... 110000 lbs/pulg² mínimo (110 Ksi)

Y, el tercer dígito indica la posición en la que se puede soldar satisfactoriamente con el electrodo en cuestión. Así si vale 1 (por ejemplo, E6011) significa que el electrodo es apto para soldar en todas posiciones (plana, vertical, techo y horizontal), 2 si sólo es aplicable para posiciones planas y horizontal; y si vale 4 (por ejemplo E 7048) indica que el electrodo es conveniente para posición plana, pero especialmente apto para vertical descendente.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Z, el último dígito, que está íntimamente relacionado con el anterior, es indicativo del tipo de corriente eléctrica y polaridad en la que mejor trabaja el electrodo, e identifica a su vez el tipo de revestimiento, el que es calificado según el mayor porcentaje de materia prima contenida en el revestimiento. Por ejemplo, el electrodo E 6010 tiene un alto contenido de celulosa en el revestimiento, aproximadamente un 30% o más, por ello a este electrodo se le califica como un electrodo tipo celulósico.



CC : Corriente continua

CA: Corriente alterna

PD : Polaridad Directa (Electrodo negativo)

PI : Polaridad invertida (Electrodo positivo)

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

EJEMPLO:

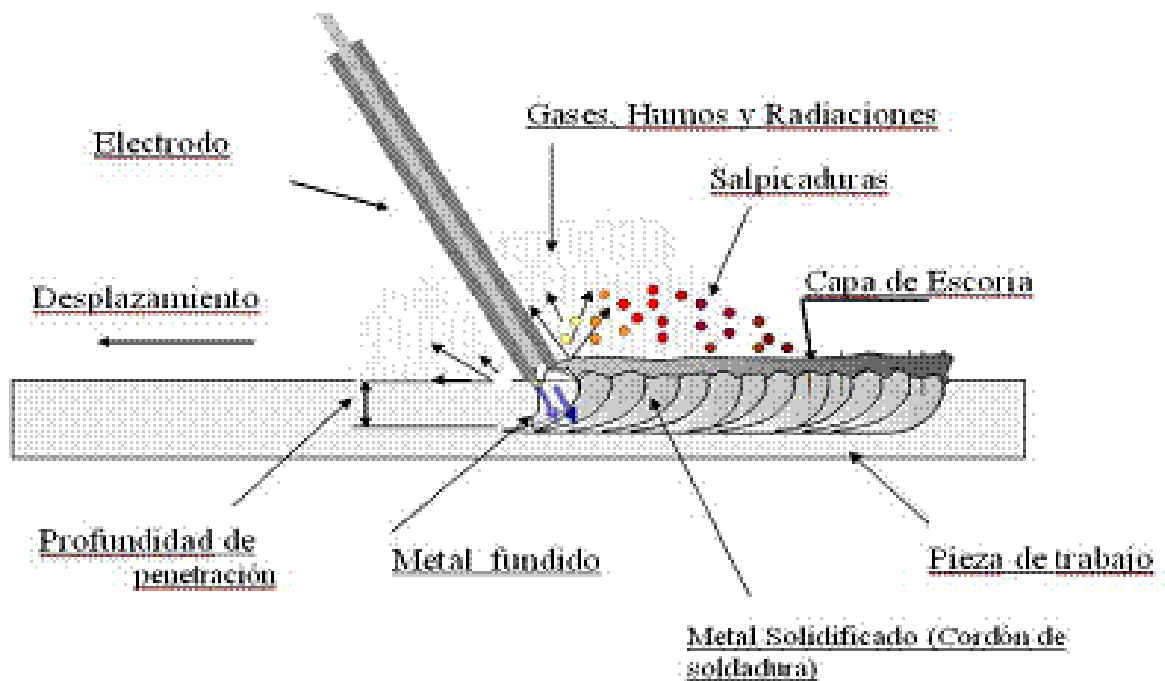
Electrodo E.6011 (AWS-ASTM)

E- Electrodo para acero dulce

60- 60.000 Lbs/pul2 de resistencia a la tracción

1 Para soldar en toda posición

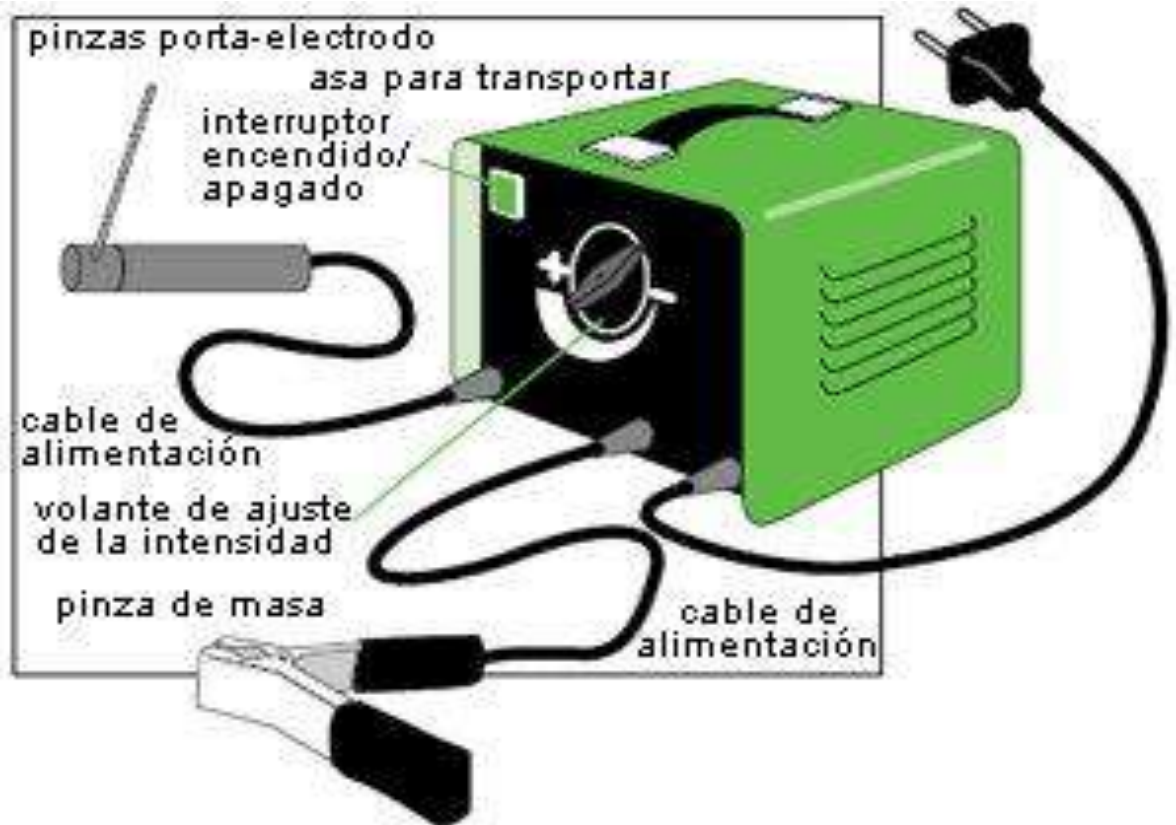
2 Revestimiento Celulósico Potásico para corriente alterna y corriente continua polaridad invertida



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Soldador



✚ Soldador monofásico

Es empleado en trabajos domésticos y en talleres de baja exigencia ya que se solo se necesita una red eléctrica monofásica para su funcionamiento, por su peso y construcción son fáciles de trasladar, estas maquinas herramientas pueden efectuar trabajos con electrodos de hasta 3mm



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Soldador Trifásico

Son empleados en trabajos de mayor envergadura, que se requiera mayor exigencia deben ser alimentados por un tablero trifásico.-



SÍMBOLOS DE LA SOLDADURA

La Sociedad Americana de la Soldadura (AWS), ha desarrollado un Estándar que describe los símbolos usados para la soldadura ws.

El Standard de la AWS que se expone en esta presentación: AWS A2.4, “**Símbolos para la Soldadura y Ensayos no Destructivos**” , detalla todos los requisitos para representar estos símbolos.

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Representación de Símbolos básicos

Describen como será la configuración de la soldadura; es decir, se refiere al tipo y forma de la soldadura que se aplicará en determinado proceso

CHAFLAN							
PLANO	INCLINADO	V	BISEL	U	J	V ENSANCHADA	BISEL ENSANCHADO

ANGULO	TAPON U OJAL	ESPARRA- GO	PUNTO O PROYECCION	COSTURA	REVERSO O RESPALDO	RECARGUE	BORDE	
							CANTO	ESQUINA

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Representación de Símbolos suplementarios

Son símbolos adicionales que son empleados para adicionar información importante a tener en cuenta al aplicar la soldadura

Weld all around	Field weld	Melt-thru	Backing or spacer material	Contour		
				Flush	Convex	Concave

Términos acompañantes de los símbolos

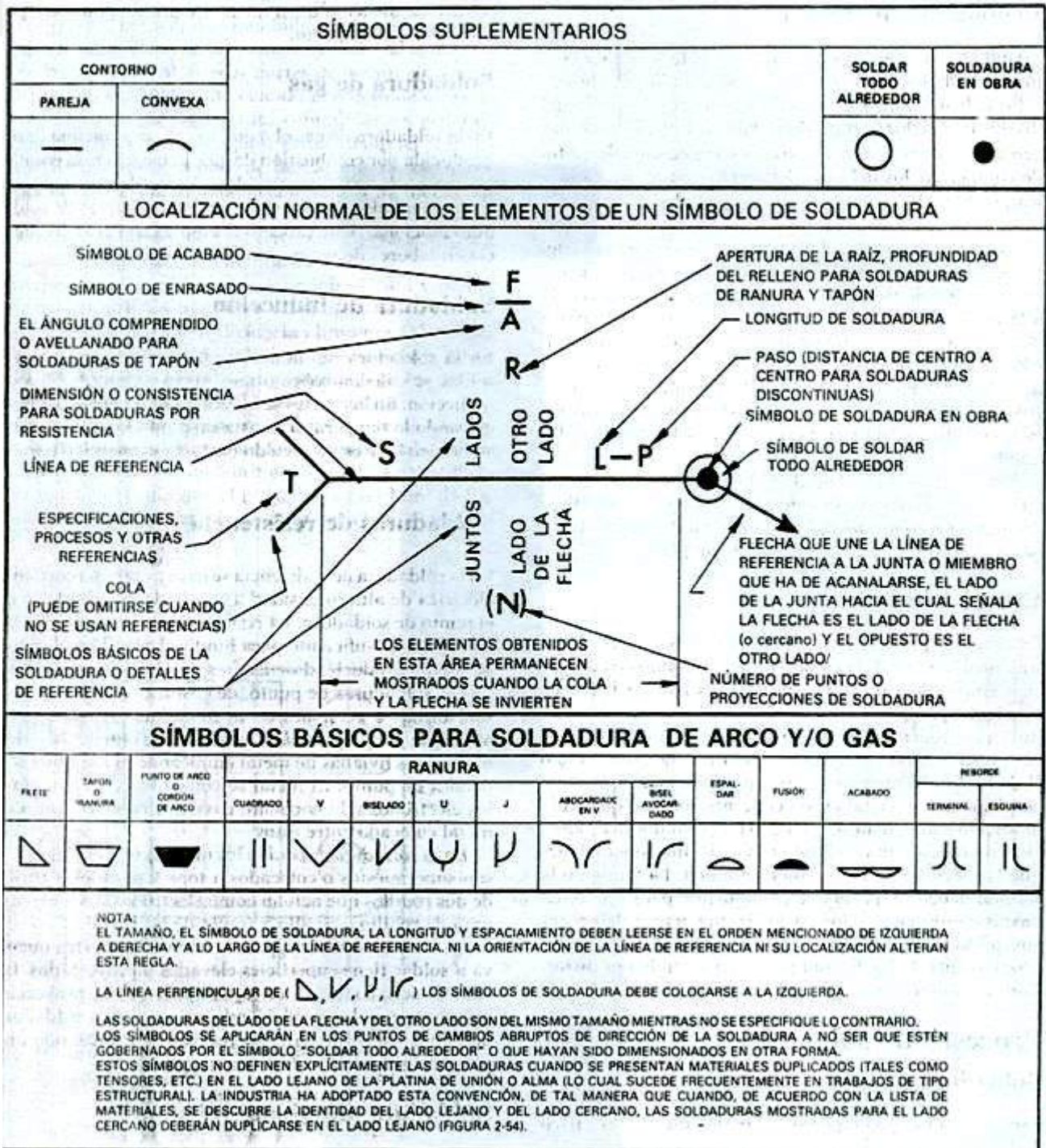
- Línea de referencia: Posición horizontal
- Flechas
- Símbolos básicos de soldadura, indica el tipo de soldadura
- Dimensiones de la soldadura y otros datos
- Símbolos suplementarios
- Símbolos de acabado
- Cola de la línea de referencia
- Especificaciones, procesos y otras referencias

Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Línea de referencia para ubicar símbolos

Los símbolos básicos y suplementarios junto con la demás información necesaria para aplicar la soldadura, se ubican alrededor de: **LINEA DE REFERENCIA STANDARD**. Ver la siguiente figura:



Nombre y Apellido:.....

División:..... Turno:.....

Dilatación y Contracción

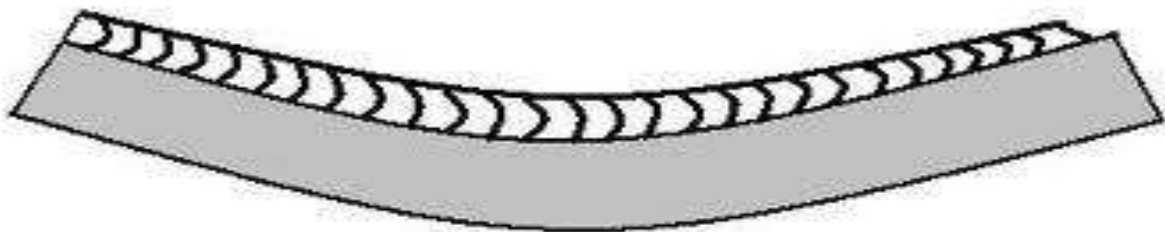
Son fenómenos producidos por la acción de la temperatura, que provocan deformaciones en las piezas soldadas.

Los mismos están presentes en todos los procesos, donde hay aplicación de calor y enfriamiento; produciendo así dilataciones y contracciones respectivamente.-

Las contracciones se representan en forma longitudinal y transversal.

Contracción longitudinal:

Al depositar un cordón de soldadura sobre la cara superior de una planchuela delgada y perfectamente plana, la cual no ha sido fijada o sujeta, esta se doblará hacia arriba en dirección al cordón de soldadura, a medida que este se enfría según lo indica la sig. fig.-

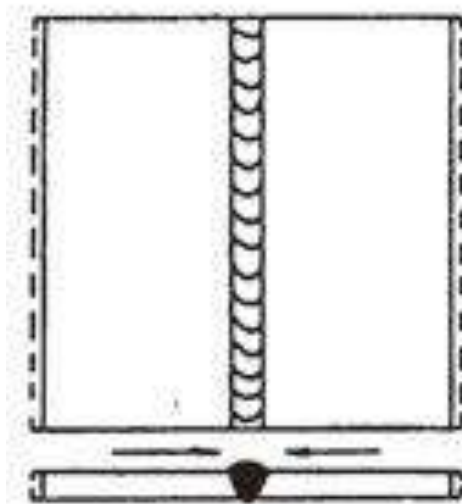
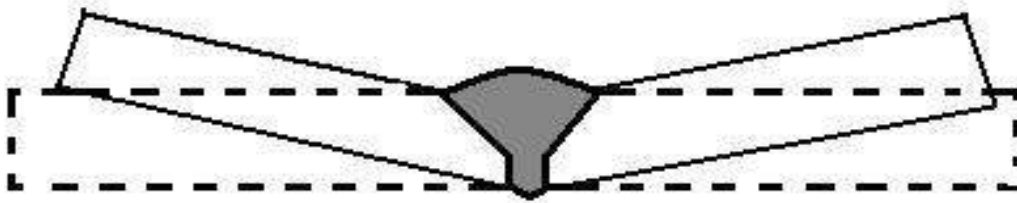


Nombre y Apellido:.....

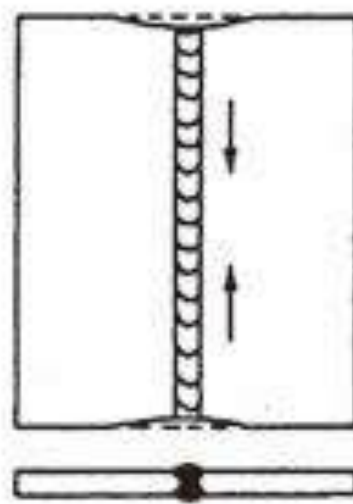
División:..... Turno:.....

Contracción transversal:

Si dos planchuela se sueldan a tope, la mismas no han sido sujetas conjuntamente, estas se curvaran aproximándose entre si en sentido transversal, debido al enfriamiento del cordón de soldadura como observamos en la sig. Fig.



(A) Contracción transversal



(B) Contracción longitudinal