PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: SOLDADURA DE PRODUCTOS METALICOS EN PLATINA
- Código del Programa de Formación: 834258
- Nombre del Proyecto: FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS SOLDADAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL SENA SEDE SAN JORGE /MONTELIBANO/CORDOBA
- Fase del Proyecto : Induccion
- Actividad de Proyecto : Taller, cuadros descriptivos, cuestionarios.
- Competencia: Apropiar características de la gestión organizacional del SENA en el contexto de la misión institucional de acuerdo con su rol, proyecto de vida y desarrollo profesional.
- Resultado de Aprendizaje Alcanzar: Identificar la dinámica organizacional del SENA y el rol de la Formación Profesional Integral de acuerdo con su proyecto de vida y el desarrollo profesional.
- Duración de la Guía: 14 horas

2. PRESENTACIÓN



Apreciado aprendiz bienvenido a la institución más querida por los colombianos, en adelante usted será el centro de atención, a quien serán dirigidos todos los esfuerzos institucionales, pedagógicos, morales y formativos para que su proyecto de vida pueda se forjado y fortalecido.

El desarrollo de esta competencia consta de tres guías; se inicia por su conocimiento de la institución SENA: su identidad, imagen corporativa e historia, servicios y normas de convivencia. En la segunda guía se presenta la estrategia de formación profesional integral del SENA, los desarrollos tecnológicos que la soportan y en la tercera guía tendrá las herramientas para ajustar su proyecto de vida como profesional y ciudadano, de manera que satisfaga sus expectativas en el SENA para contribuir a su desarrollo humano, social y técnico.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Reflexión Inicial

Reflexione detenidamente sobre la siguiente frase *"beneficios que le representa para su desarrollo personal y profesional ingresar como aprendiz al SENA y obtener un título o certificado"*.

Responda la pregunta ¿cómo se ve en el futuro como egresado, aportando al desarrollo social y técnico del país? – Foro en territorio

Dialogue con sus compañeros sobre su postura, siguiendo la estrategia de socialización definida por el instructor.

Tiempo: 30 minutos

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos



Usted ha sido seleccionado para formar parte de nuestra institución, su ingreso lo hará a través de la puerta de esta competencia institucional. Va a identificar conocimientos y acciones que posee sobre el SENA, el concepto de formación profesional integral y su proceso de formación como parte del desarrollo integral de su proyecto de vida.

Estas actividades se desarrollan según las estrategias diseñadas por el equipo ejecutor de su centro y para esto es importante que comparta los conocimientos que usted trae, para fortalecer el proceso de formación integral que el SENA le ofrece.

Resuelva las siguientes preguntas, basado en su conocimiento previo del SENA:

Pregunta	Respuesta
¿Qué sabe Ud. del Sena?	
¿Qué diferencia existe entre el Sena y la Universidad?	

Socialice sus respuestas y a nivel grupal establezca los saberes comunes, así como en aquellos aspectos que se requieren profundizar.

Tiempo: 1 hora

3.3. Actividades de apropiación del conocimiento (conceptualización y teorización)

3.3.1 Identidad SENA

3.3.1.1 Historia



Las instituciones se parecen a las personas, también tienen su historia, lo invitamos a que conozca cuál ha sido la historia de la institución de la cual ahora es partícipe, **¡usted forma parte de esa historia!**

- Conforme un equipo de trabajo (cinco integrantes), lea detenidamente el documento en el cual se encuentran los datos históricos que acompañaron la fundación del SENA (Consulte en el documento Material de apoyo 01)
- Escriban una nota periodística para la audiencia de un noticiero radial, atendiendo a los aportes de las instituciones que intervinieron, de acuerdo con el siguiente titular del noticiero:

¡Bienvenidos a nuestro noticiero de la RADIODIFUSORA NACIONAL DE COLOMBIA, hoy miércoles 21 de junio de 1957!, se crea el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, conozca más detalles a continuación"

- Desarrolle su creatividad para presentar esta noticia en una sección del noticiero.

Tiempo: 2 horas

3.3.1.2 Misión

Imagínese que se encuentra con un amigo y le pregunta: "Estoy interesado en aprender mecánica automotriz, pero no conozco el SENA y me han dicho que allí puedo estudiar, usted que está en el SENA, cuénteme ¿qué hace el SENA?"

En la página oficial del SENA www.sena.edu.co, haga clic en el enlace La Entidad, luego clic en Misión y Visión, lea, reflexione y escriba una síntesis de la misión, como respuesta para su amigo.

Seleccione un compañero que asuma el rol de su amigo y socialice su respuesta.

Tiempo: 1 hora

3.3.1.3 Estructura orgánica del SENA

Ingrese a la página oficial del SENA www.sena.edu.co, haga clic en el enlace La Entidad y luego clic en Estructura organizacional .

Identifique cuál es el máximo órgano directivo del SENA, escriba el nombre del Director General, cuántas regionales tiene el SENA, el nombre de su Director Regional y el nombre de su subdirector de Centro de Formación al cual Ud. pertenece.

Tiempo: 1 hora

3.3.1.4 Identificación del centro de formación



Con su equipo identifique en su Centro de Formación los servidores públicos que cumplen las funciones de: coordinación académica, coordinación misional, biblioteca, bienestar al aprendiz, administración educativa, oficina de relaciones corporativas (funcionario encargado de etapa productiva), SENNOVA y los ambientes de formación en los cuales ejecutará su programa de formación. Su instructor proporcionará la información ya sea desde el blog del centro u otra herramienta.

Diseñe un cuadro en el cual registre nombre de los funcionarios, nombre de la dependencia y correo electrónico de contacto.

Tiempo: 1 hora

3.3.1.5 Identidad corporativa SENA

Para conocer la identidad corporativa del SENA vigente a la fecha y su significado, ingrese a la página oficial del Sena http://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx y a la biblioteca digital Sena (http://biblioteca.sena.edu.co/index.html), allí consulte los símbolos institucionales

Analice con su equipo cada uno de los símbolos y en el siguiente cuadro exponga cómo se refleja cada uno de estos en la misión del Sena:

MISIÓN	SÍMBOLO
"El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, está encargado de **cumplir la función** que corresponde al estado de invertir en el **desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos**, ofreciendo y ejecutando la formación Profesional Integral para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país."	Himno:
	Escudo:
	Bandera:
	Logo-símbolo

Tiempo: 1 hora

3.3.2 Servicios a los que tiene derecho en el SENA



Identifique los servicios que el SENA ofrece asociados al Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol, SIGA. Para esto ingrese a la página www.sena.edu.co, en el enlace Sistema Integrado de Gestión que se encuentra en el espacio Servicios del SENA dentro del alcance del SIGA

Consulte cada uno de los siguientes servicios, determine en qué consiste y su lugar de ubicación:

SERVICIO	EN QUÉ CONSISTE	UBICACIÓN
Fondo Emprender		
Agencia Pública de Empleo		
Tecnoparques		
Contrato de aprendizaje		
Estrategias de innovación		
SENA emprende rural (SER)		
Bienestar al aprendiz		
Administración educativa		
Apoyo de sostenimiento y FIC (ver guía 2)		
Biblioteca		
Cafetería		
Centros de convivencia		

Determine si alguno de los servicios le genera oportunidades para la construcción de su proyecto de vida. Socialice al grupo.

Tiempo: 2 horas

3.3.3 Normas de convivencia: Reglamento del aprendiz y manual de convivencia

Con su instructor y el equipo de bienestar al aprendiz participe en la dinámica establecida por cada centro, en la que se analice el Reglamento del Aprendiz y el Manual de Convivencia (para los casos que aplique).

De acuerdo con cada uno de los títulos y sus contenidos, redacte dos preguntas que le permitan tener la mejor comprensión posible sobre su importancia para la regulación de la convivencia. En plenaria con la ayuda de su instructor se dará respuesta a estas.

Tiempo: 3 horas 30 minutos

3.3.4 Actividad de Transferencia: Importancia del SENA para el proyecto de vida y desarrollo del país

Identificar la dinámica organizacional del SENA de acuerdo con los lineamientos institucionales



Usted cuenta ahora con mayor conocimiento del SENA, formule un **Lema**, que, desde su sentir representa qué es el SENA para usted y su incidencia en el desarrollo del país.

Escriba en un adhesivo (virtual o físico según orientaciones de su instructor) el lema.

Argumente la importancia del SENA según el lema ante el grupo utilizando los saberes alcanzados en el desarrollo de la guía.

Tiempo: 1 hora Evidencia: Argumentación de la importancia del SENA.

- **Ambiente requerido:** auditorios, aulas de aprendizaje convencionales, ambientes virtuales, biblioteca.
- **Materiales:** Hojas de papel, esferos, lápices, tablero, marcadores, autoadhesivos.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: **Evidencias de Desempeño**	Identificar la institución y su dinámica organizacional SENA	**Cuestionarios** **Talleres**

Evidencias de Producto: Argumentación de la importancia del SENA	Reconoce la identidad institucional y los procedimientos administrativos y formativos.	**Técnica de valoración:** Valoración del producto **Instrumento** Lista de chequeo

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Derecho: Potestad que tiene el aprendiz de gozar de libertades y oportunidades sin discriminación y exclusión alguna.

Deber: Obligación legal, social y moral que compromete a la persona a cumplir con determinada actuación, asumiendo con responsabilidad todos sus actos

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- Ley 119 de 1994
- SENA (1997) Acuerdo 00008 de 1997.*Estatuto de la Formación Profesional Integral.*
- SENA (2012) Acuerdo 0007 de 2012. *Reglamento Aprendiz*.
- SENA (1997) Acuerdo 00008 de 1997. *Estatuto de la Formación Profesional Integral.*

Enlaces de interés:

http://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/
www.sena.edu.co
http://biblioteca.sena.edu.co/
www.fondoemprender.com
https://agenciapublicadeempleo.sena.edu.co/,
http://caprendizaje.sena.edu.co/sgva/APRENDICES/pag/ManualSGVAAprendices.pdf
http://compromiso.sena.edu.co/

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Santos Inés Rodríguez Loren Astrid Jaramillo Berna	Formadora Contratista	R. Tolima C. Industrial Grupo de Bienestar al aprendiz D.F.P.	Octubre 2017 Noviembre 2017

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Ana Cristina Rodríguez	Instructor	Reg. Valle C.D.T.I.	Agosto 2018	
	Brenda Arana Vallejo	Instructor	Reg. Valle C.D.T.I.	Agosto 2018	
	Leidy Diana Ramírez Vargas	Instructor	Reg. Valle, C.E.A.I.	Agosto 2018	Ajustes contenido
	Lizette Yuliana González	Instructor	Reg. Valle CLEM - Tuluá	Agosto 2018	
	María Yamileth Giraldo	Profesional	Reg. Valle C.B.I Palmira	Agosto 2018	
	Ruby Portillo	Formadora	Reg. Valle ASTIN	Agosto 2018	
	Yomaira Angulo	Formadora	Reg. Valle C. Náutico Pesquero	Noviembre 2018	
	Raúl José Marrugo Martínez	Instructor	Reg. Cundinamarca C.T.D. P.E.	Marzo 2019	Propuesta diseño gráfico
	Luis José Barrios de la Hoz	Metodólogo diseño c.	Reg. Atlántico Colombo Alemán	Marzo 2019	Ajuste metodológico
	Weymar Francisco Ardila Borda	Contratista	Reg. D.C. Centro de Gestión de Talento humano en Salud	Marzo 2019	
	Luis Ernesto Mendoza Suárez	Contratista	Dirección Formación Profesional	Septiembre 2019	Ajustes Presentación
	Rubiela Rodríguez Hernández	Profesional	Dirección Formación Profesional		
	José Antonio Nieva Chavez	Formador	Reg. Valle C.B.I Palmira - ENI		Ajuste metodológico
	Nubia Constanza Garcia Munevar	Instructora	Reg. D.C. Centro FTHS	Dic. 2020	
	Luis Ernesto Mendoza Suárez	Profesional	D.F.P	Dic. 2020	Ajuste formulación actividades
	Rubiela Rodríguez Hernández	Profesional	D.F.P.	Dic. 2020	
	Diego Antonio Meza Aparicio	Instructor	Centro CFTHS	Dic. 2020	
	Marcela Plata Gómez	Instructora	Centro Nal. Industría Gráfica y Afines	Dic. 2020	Adaptación imágenes

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: SOLDADURA DE PRODUCTOS METALICOS EN PLATINA
- Código del Programa de Formación: 834258
- Nombre del Proyecto: FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS SOLDADAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL SENA SEDE SAN JORGE /MONTELIBANO/CORDOBA
- Fase del Proyecto : Induccion
- Actividad de Proyecto : Taller, cuadros descriptivos, custionarios
- Competencia: Apropiar características de la gestión organizacional del SENA en el contexto de la misión institucional de acuerdo con su rol proyecto de vida y desarrollo profesional
- Resultados de Aprendizaje a Alcanzar: Identificar la dinámica organizacional del SENA y el rol de la Formación Profesional Integral de acuerdo con su proyecto de vida y el desarrollo profesional.
- Duración de la Guía: 21 horas

2. PRESENTACIÓN



Apreciado Aprendiz, en esta segunda guía se proponen actividades orientadas a identificar el carácter de la formación profesional integral del SENA, así como la metodología que utiliza para la ejecución de la formación.

El desarrollo de las actividades está determinado por su capacidad de lectura, habilidad para interpretar, participación reflexiva, actitud de escucha y observación continúa, lo que permite apropiar los fundamentos de la formación bajo el enfoque para el desarrollo de competencias y fortalecer sus cualidades personales y profesionales en el proceso del proyecto formativo.

¡Sus aportes son importantes y enriquecen la formación!

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Reflexión Inicial



Observe el vídeo seleccionado por el instructor, en el que se aprecia el desarrollo de acciones realizadas por un trabajador en relación a la ocupación en la que usted se desempeñará en el sector productivo.

Describa las acciones que realiza el trabajador, reflexione si se identifica con estas y se acerca a lo que usted pensaba.

Comparta al grupo las deliberaciones a las que llegó.

Tiempo: 1 hora

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos

Atienda a la exposición que hará su instructor relacionado con el perfil profesional y proyección del egresado del programa de formación a nivel regional, nacional e internacional. Según su comprensión y retomando lo visto en el vídeo anterior, registre en el siguiente cuadro los conocimientos previos que posee para cursar el programa (primera columna) y los que considera requiere aprender para lograr el perfil profesional (segunda columna):

Lo que se conoce	Lo que se quiere aprender

Socialice sus respuestas con el grupo de acuerdo con los lineamientos de su instructor para fortalecer la percepción sobre la ocupación.

Tiempo: 1 hora

3.3. Actividades de apropiación del conocimiento:

3.3.1 Analizar los componentes del proceso de gestión de la Formación Profesional

3.3.1.1 Participe de manera activa en la socialización que el equipo de instructores hará en relación a las siguientes categorías propias de la propuesta formativa SENA:



Formación Profesional Integral - FPI
Niveles, modalidades y duración de la FPI
Etapas de la formación
Enfoque para el desarrollo de competencias
Programa de formación

El material de apoyo lo ubica en el espacio de la plataforma Territorium.

Clarifique con su equipo el significado de las categorías expuestas, represente las compresiones a las que llegó a través de un organizador gráfico, siga las orientaciones de su instructor. A modo de galería se ubican los gráficos en el tablero o se comparten en una pizarra interactiva colaborativa, para ser leídos por los demás equipos.

En plenaria se reafirman las comprensiones frente al proceso de la formación profesional integral y qué significa formar para el desarrollo de competencias.

Tiempo: 3 horas

3.3.1.2 **Revise con su equipo el programa de formación** al cual se matriculó, establezca la modalidad, nivel, duración de la formación, el número de competencias específicas y básicas que lo estructuran. Ubica el programa en el espacio de la plataforma Territorium.

Efectúe interpretación de una de las competencia del programa de formación que será asignada por el instructor. En el siguiente cuadro desglose su estructura:

Competencia	Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
	R1	C1 C2…
	R2 …	

Comparta al grupo la interpretación alcanzada.

Estableza grupalmente a modo de lluvia de ideas las ocupaciones en las cuales pueden desempeñarse según el perfil de egreso del programa.

Tiempo: 2 horas

3.3.2 Estrategia metodológica SENA: El Proyecto Formativo



Participe activamente en la explicación de su instructor relacionada con algunas de las didácticas activas que el SENA usa como estrategias metodológicas, hará énfasis en el Proyecto Formativo. Asimismo, socializa el proyecto formulado a través de una estrategia pedagógica para lograr comprensión del mismo. Dicho proyecto se trabajará en forma transversal a lo largo de la etapa de formación lectiva.

Ubica el proyecto de formación en el espacio de la plataforma Territorium.

Organice con su equipo la información sobre los aspectos clave que constituyen el proyecto formativo, para ello utilice un diagrama de llaves.

En grupo discuta, sobre las responsabilidades como aprendiz en su proceso de formación frente al desarrollo de esta didáctica activa.

Tiempo: 3 horas

3.3.3 Etapa productiva

De común acuerdo con el instructor, se programa la intervención de las personas del grupo de Dirección de promoción y relaciones corporativas que complementa la información que se encuentra en el Material de apoyo 2, relacionado con la etapa productiva y el Fondo Nacional de Formación Profesional de la Industria de la Construcción – FIC, cuando el programa de fomación pertenezca a este sector.

Defina con sus palabras ¿cuál es el objetivo de la etapa productiva en la Formación Profesional Integral del SENA?, comparta sus ideas con el grupo para llegar a planteamientos comunes.

Si ingresó a un programa de formación profesional integral que pertence al sector de la industria de la construcción, responda a la pregunta: ¿Qué derechos adquiere un aprendiz frente a este aporte del FIC, para apoyar el proceso de formación profesional integral en el SENA?

Tiempo: 1 hora

3.3.4 Evaluación de la formación profesional integral



Efectúe con su equipo la lectura guíada por el instructor en relación con la evaluación del aprendizaje en las etapas lectiva y productiva (que se encuentra en material de apoyo 3). La verificación del aprendizaje se efectúa a partir de evidencias producidas por el aprendiz, estas prueban que logró los resultados de aprendizaje.

Elabore un mapa conceptual con su equipo, para verificar el aprendizaje logrado sobre la evaluación del aprendizaje y socialicen de acuerdo con la orientación del instructor.

Tiempo: 2 horas

3.3.5 Certificación

La certificación de la formación profesional integral es el acto administrativo por el cual el SENA otorga títulos o certificados a los aprendices que culminan satisfactoriamente el proceso de Formación profesional integral y a las personas que demuestran su Competencia laboral en el Proceso de Evaluación y Certificación para el Trabajo.

Los Certificados otorgados por el SENA son de tres tipos:

- Certificados asociados con Formación titulada, de: Técnico, profundización técnica, Operario, Auxiliar, Asistente, Ocupación
- Títulos asociados a la Formación titulada, de: Tecnólogo y Especialización tecnológica.
- Certificación de aprobación para la formación complementaria y Certificados de Participación, para Eventos de Divulgación Tecnológica (EDT).

(http://portal.senasofiaplus.edu.co/index.php/ayudas/procesos-sena/funcionario/ejecucion-de-la-formacion/certificacion)

Indague por el tipo de certificación o título que recibirá al finalizar su programa de formación en el SENA, teniendo en cuenta la información anterior y comparta con el grupo.

Tiempo: 1 hora

3.3.6 Cadena de formación



Consulte en qué consiste la cadena de formación y para mayor información ingrese al siguiente link: http://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/Articulaci%C3%B3n-con-el-Sistema-Educativo.aspx

Pregunte a su instructor si en el centro de formación existe cadena de formación y para qué programas, además si el centro tiene convenio con entidades de educación superior para continuar con la profesionalización.

Tiempo: 1 hora

3.3.7 Operar plataformas tecnológicas que ofrece el SENA

Para la gestión del proceso formativo, el SENA tiene plataformas tecnológicas que facilitan el proceso de enseñanza- aprendizaje-evaluación.

Ingrese y navegue de manera autónoma en las siguientes páginas y links de acceso:

- Sofía Plus (a través del cual se inscribió) http://portal.senasofiaplus.edu.co/index.php/ayudas/procesos-sena/aprendiz?task=view&id=222
- Creación de usuario de correo misena: lea las instrucciones de uso e ingrese al link http://www.misena.edu.co/principal/guia_uso
- LMS (Learning Management System *Sistema para el manejo del aprendizaje*),
- Sistema virtual de aprendices (SVA) Gestión del contrato de aprendizaje numeral 3.4.2 de esta guía
- Sistema Nacional de Biblioteca SENA http://biblioteca.sena.edu.co/ (Consulte de forma global cinco de los catálogos del Sistema Nacional de Bibliotecas, asociado a su programa de formación).

- Redes sociales de la entidad

Comente al grupo los saberes logrados y los aspectos en los que considera requiere orientación, de esta manera el instructor traza un plan de acción para apoyarle el ingreso, búsqueda y acciones que se desarrollen en las mismas.

Tiempo: 3 horas

3.4. Actividad de Transferencia:

Identificar las características de la formación profesional integral, de acuerdo con las políticas institucionales



Con su equipo construya un texto de cuatro párrafos (cuento o narración) en el que se advierta inicio, desarrollo y cierre con relación a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué aportes le deja el haber identificado los fundamentos de la FPI y su carácter teórico-practico, el enfoque para el desarrollo por competencias y la metodología de formación?
- ¿Qué ideas o actividades le llamaron la atención y quisiera seguir profundizando en el proceso formativo?
- ¿ Qué ideas o actividades no entendió y quisiera fuera ampliada su explicación, para consolidar el aprendizaje?

Comparta al grupo su narrativa, así establecen puntos comunes de aprendizaje, aspectos en los que se debe profundizar y desde lo afectivo los sentimientos que generó el identificar el valor de la Formación Profesional Integral.

Tiempo: 1 hora **Evidencia:** Escrito

- **Ambiente Requerido**

Aulas convencionales, biblioteca, ambientes virtuales, conectividad.

- **Materiales**

Hojas de papel bond, esferos, marcadores, libreta o cuadernos de apuntes, tablero, marcadores secos.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Conocimiento y producto: Texto narrativo	Identifica los componentes y estructura de la Formacion profesional integral según el programa de formación y su perfil como aprendiz del SENA	**Técnica de valoración:** Valoración del escrito **Instrumento** Lista de chequeo

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Formación Profesional Integral: proceso educativo teórico-práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos teóricos, tecnológicos y de actitudes y valores para la convivencia social, que le permiten a la persona actuar círtica y creativamente en el mundo del trabajo y de la vida.

Proyecto de formación: conjunto de acciones y actividades que coadyudarán a la consecución de los objetivos que atiendan a cambiar la realidad del sector productivo, a partir del análisis en que se considera esta como insatisfactoria o que es una oportunidad para generar mejora o adelantos.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Estatuto de la formación profesional integral del SENA. Acuerdo 00008 de 1997. Bogotá.

Proyecto Educativo Institucional SENA – PEI (2013). Bogotá

Resolucion 2198 DE 2019. SENA

Unidad Técnica SENA. ACUERDO No. 12 de 1985. Bogotá.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Luis Ernesto Mendoza Suárez Rubiela Rodríguez Harnández	Profesional Profesional	Dirección Formación Profesional Dirección Formación Profesional	17-11-2020

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Nubia Constanza García Munevar Diego Antonio Meza Aparicio Marcela Plata Gómez.	Instructora Instructor Instructora	CFTHS – Regional Distrito Capital Centro Nal. Industría Gráfica y Afines	15-12-2020	Ajuste en actividades de aprendizaje Adaptación imágenes

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- *Denominación del Programa de Formación: SOLDADURA DE PRODUCTOS METALICOS EN PLATINA*
- *Código del Programa de Formación: 834258*
- *Nombre del Proyecto: Fabricación y Reparación de Estructuras Metálicas Soldadas para Mejoramiento de Ambiente del Sena*
- *Fase del Proyecto: EJECUCIÓN*
- *Actividad de Proyecto: CONFORMAR ESTRUCTURAS METALICAS SEGÚN DISEÑO Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A SOLDAR*
- *Competencia: Soldadura de Productos Metálicos en Platina con proceso SMAW*
- *Resultados de Aprendizaje Alcanzar:*
- ✓ *Soldar juntas en ángulo con el proceso SMAW según procedimientos calificado y norma de seguridad en el trabajo*
- ✓ *Soldar juntas en ranura con proceso SMAW según procedimiento calificado y norma de seguridad e higiene en el trabajo*
- ✓ *Verificar la calidad de las juntas soldadas con proceso SMAW según criterios de aceptación y rechazo de la noma seleccionada*
- *Duración de la Guía: 240 horas*

2. PRESENTACIÓN

No se puede desconocer la importancia y el avance que ha tenido la soldadura en nuestros días cumpliendo un papel preponderante en el desarrollo industrial de pueblos y ciudades en el mundo entero; esto ha significado ser más exigente con la mano de obra contratada por las empresas donde lo técnico está por encima de lo empírico haciendo que cada día las personas sean más competentes en el campo de la construcción de estructura metálicas soldadas.

Hoy en día se necesita a una persona preparada para los grandes retos que se presentan en las construcciones soldadas; El conocimiento técnico ayudará a desarrollar esas habilidades y destrezas en el trabajador calificado para que sea capaz de resolver situaciones problemicas propias del oficio de la soldadura.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN INICIAL

Duraación: 8 horas

Teniendo en cuenta que la soldadura es un proceso de conformación de piezas que viene desde épocas muy remotas (edad de bronce y la edad de hierro) y que en la edad media el proceso de soldadura usado era el de la fragua, pero con el pasar del tiempo los problemas presentados fueron mayores, con la primera guerra mundial hubo un resurgimiento de la soldadura por arco eléctrico con el proceso smaw y que a pesar del desarrollo de otros procesos no ha perdido vigencia hasta nuestros días.

Los grandes inventores en el campo de la soldadura han seguido trabajando en el mejoramiento del electrodo revestido hasta conseguir que este proceso sea considerado de gran importancia para las industrias de la construcción y metalmecánica. Sin este proceso de soldadura eléctrica smaw no sería posible algunas uniones soldadas que son de difícil acceso.

¿Cree usted que la soldaura con proceso smaw en la actualidad es importante para la industria y las empresas? Justifique su respuesta.

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. Duración: 8 horas

Estimados Aprendices, el desarrollo industrial que se ha dado a través del tiempo y hasta nuestros días en mucho a tenido que ver los procesos de soldadura desarrollado que de forma experimental y científica se han conseguido grandes avances tecnológicos siendo indispensables en las obras de construcción y metalmecánica.

Desde la primera guerra mundial el uso de de procesos de soldadura como el smaw y otros han sido de gran utilidad para la reparación de barcos y aviones. El proceso smaw al principio tuvo mucha dificultad en la sostenibilidad del arco ya que se hacía con poco revestimiento en el alma o nucleo del electrodo, pero a medida que fue pasando el tiempo tuvo grandes mejoras y se puede decir que hasta nuestros días es el proceso de soldadura mas usado en el mundo.

El conocimiento y la aplicación de estos procesos como el de soldadura eléctrica smaw han ayudado a las grandes Empresas de la construcción, agroindustria, en el campo aeronáutico y metalmecánica a ahorrar mucho dinero.

Responda las siguientes preguntas:

¿Cómo cree usted que el proceso de soldadura eléctrica smaw ha constribuido en la economía de pequeñas, medianas y grandes empresas del sector de la construcción y metalmecánica?

¿Como cree usted que se mejoró la sostenibilidad del arco eléctrico en el proceso de soldadura smaw?

¿Cuáles son los resquisitos y precauciones que usted considera se deben tener en cuenta en la aplicación del proceso de soldadura eléctrica smaw?

¿Al soldar con este proceso smaw con electrodo revestido en cuantas posiciones se puede hacer?

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN

Hacer unión de platinas de aceros al carbono con proceso SMAW en posición 1G, 2G, 3G Y 4G según el procedimiento calificado, asumiendo comportamientos éticos, hábitos saludables y respeto por el ambiente

Duración: 80 horas

3.3.1 Señores aprendices, en esta actividad de aprendizaje a desarrollar se requiere que usted tenga un amplio dominio en el conocimiento de equipos, materiales y electrodos utilizados en este proceso, reúnanse en equipos de trabajo de acuerdo a las orientaciones del instructor y una vez conformado los equipos realicen una consulta de las siguientes temas:

- ✓ *clases y tipos de equipos utilizados en el proceso smaw*
- ✓ *propiedades de los materiales*
- ✓ *clases de aceros al carbono*
- ✓ *composición química de los aceros*
- ✓ *tipos de electrodos revestidos para soldar aceros al carbono*
- ✓ *tipos de electrodos usados para soldar aceros de baja, mediana y alta aleación*
- ✓ *hacer una tabla comparativa entre los electrodos para soldar aceros al carbono y los electros para soldar aceros de baja , mediana y alta aleación*
- ✓ *composición química de los electrodos revestidos*
- ✓ *tipo de revestimiento de los electrodos para soldar con proceso smaw*
- ✓ *electrodos de baja, mediana y alta penetración*
- ✓ *rango de amperaje utilizado en los electrodos revestido según su diámetro.*

3.3.2 Realizada la consulta de los temas listados en el punto anterior, organice el ambiente de aprendizaje con la orientación del instructor para socilizar estos a tervés de la técnica de pregunats y respuestas.

3.3.3 Reunace con su grupo de trabajo e identifique los equipos, herramientas y materiales en el ambiente de aprendizaje que estén realciondos con la soldadura con proceso smaw y realice un cuadro con las características y parámetros de trabajo de estos elementos.

3.3.4 De acuerdo a la información y recomendaciones dadas por el instructor elabore puntos y cordones de soldadura con el proceso smaw en platina de acero de 3/8 x 2 ½ x 18 centimetros de longitud utilizando electrodos E-6013 de 1/8 con buena sanidad de acuerdo a normatividad vigente.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Duración: 144 horas

De acuerdo a lo aprendido en la actividad de apropiación de la guía, seleccione equipo de soldadura, electrodos y platinas de acero al carbono de 3/8 x 2 ½ x 18 centimetros de longitud para hacer ejercicios en posición 1G, 2G, 3G y 4G

Para la elaboración de estos ejercicios tenga en cuenta lo siguiente:

1. *utilice los elementos de protección indispensable para esta actividad*
2. *utilizando pulidora angular de 9" y disco de pulir de ¼ x 7" haga biselado a 30 grados*
3. *seleccione amperaje y electrodo E- 6011 de 1/8 para hacer punteado en los extremos de acuerdo a la información suministrada por el instructor*
4. *verifique la calidad del punteado*
5. *seleccione electrodo E – 6011 de 1/8 para hacer cordón de raíz de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes*
6. *haga limpieza en el cordón de raíz y verifique sanidad*
7. *hacer cordones de relleno con electrodo E – 6011 de 1/8 de acuerdo con la información dada por el instructor*
8. *hacer 2 cordones de presentación con electrodo E- 6013 de 1/8 verificando sanidad y recomendaciones técnicas vigentes*

ANEXOS



EQUIPOS ESTÁTICOS



TRANSFORMADOR



TRANSFORMADOR-RECTIFICADOR



RECTIFICADORES



INVERSORES

EQUIPOS ROTATIVOS



GENERADOR CON DIESEL



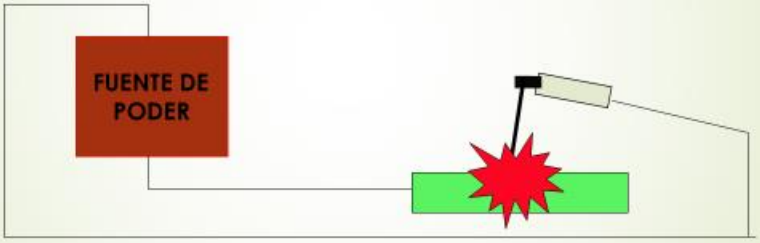
COMBUSTION INTERNA-DINAMO



GENERADOR ELECTRICO

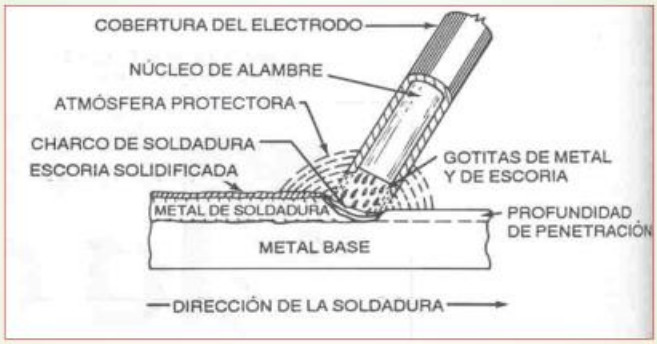
EQUIPOS PARA SOLDAR CON SMAW

- SON AQUELLOS CAPACES DE MANTENER UN ARCO ELÉCTRICO ENTRE DOS TERMINALES REDUCIENDO EL VOLTAJE Y AUMENTANDO EL AMPERAJE DE ENTRADA.



AMPERAJE CONSTANTE (AC-DC)

FUNDAMENTOS DEL PROCESO



PROCESO DE SOLDADURA DE ARCO EN EL QUE SE DA LA UNIÓN DE METALES POR MEDIO DEL CALOR DE UN ARCO ELÉCTRICO

VARIABLES DEL PROCESO SMAW

AMPERAJE: ES LA INTENSIDAD QUE PASA A TRAVÉS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

VOLTAJE: ES LA PRESIÓN DE LA CORRIENTE A TRAVÉS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

VARIABLES DEL PROCESO SMAW

LONGITUD DE ARCO

ES LA DISTANCIA ENTRE LA PUNTA DERRETIDA DEL NÚCLEO DEL ELECTRODO Y LA SUPERFICIE DEL CHARCO DE LA SOLDADURA

VELOCIDAD DE RECORRIDO

- ES LA RAPIDEZ CON LA QUE EL ELECTRODO SE DESPLAZA A LO LARGO DE LA UNIÓN
- SON VARIOS LOS FACTORES QUE DETERMINAN CUÁL DEBE SER LA VELOCIDAD CORRECTA

VELOCIDAD DE RECORRIDO

- TIPO DE CORRIENTE, AMPERAJE Y POLARIDAD
- POSICIÓN DE SOLDADURA
- RAPIDEZ DE FUSIÓN DEL ELECTRODO
- ESPESOR DEL MATERIAL
- TIPO DE UNIÓN
- MANIPULACIÓN DEL ELECTRODO

EFECTOS DE LAS VARIABLES

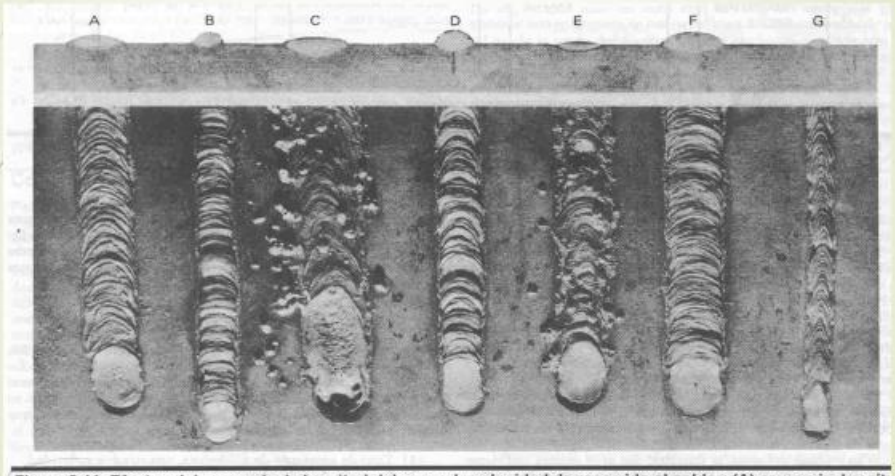


Figura 2.11–Efectos del amperaje, la longitud del arco y la velocidad de recorrido al soldar; (A) amperaje, longitu de arco y velocidad de recorrido correctos; (B) amperaje demasiado bajo; (C) amperaje demasiado alto; (D) arc demasiado corto; (E) arco demasiado largo; (F) velocidad de recorrido demasiado lenta; (G) velocidad de recorrido excesiva

TÉCNICA DE SOLDADURA

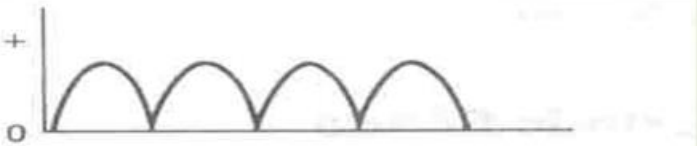
ES LA ORIENTACIÓN DEL ELECTRODO CON RESPECTO AL TRABAJO. IMPORTANTE PARA UNA BUENA CALIDAD DE SOLDADURA

CORRIENTE ALTERNA

ES AQUELLA QUE CIRCULA EN UN CIRCUITO ELÉCTRICO VARIANDO DE POLO ALTERNATIVAMENTE, LA VARIACIÓN PUEDE SER CON UNA FRECUENCIA DE 50 O 60 CICLOS POR SEGUNDO

CORRIENTE CONTINUA

ES AQUELLA CORRIENTE RECTIFICADA QUE CIRCULA EN UN SOLO SENTIDO O NEGATIVO O POSITIVO (ELECTRONES)



RECTIFICACION DE ONDA COMPLETA

CORRIENTE CONTINUA

RECTIFICADOR DEL DIODO DE POTENCIA DE SILICIO



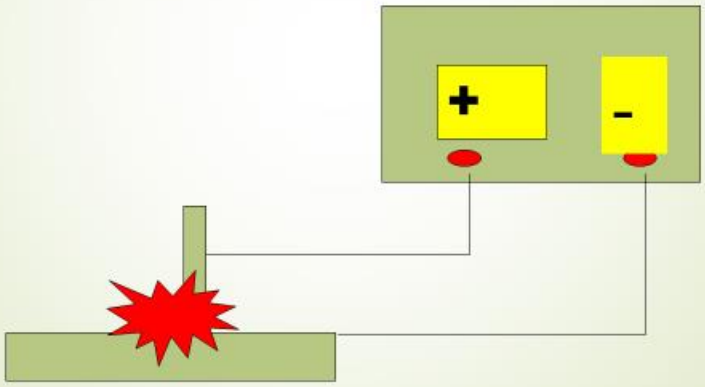
POLARIDAD

DESCRIBE LA UBICACIÓN DEL PORTAELECTRODO EN RELACION CON LAS TERMINALES DE LA MAQUINA



POLARIDADES

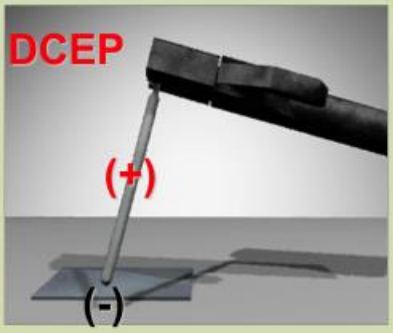
POLARIDAD INVERTIDA (DC – EP)

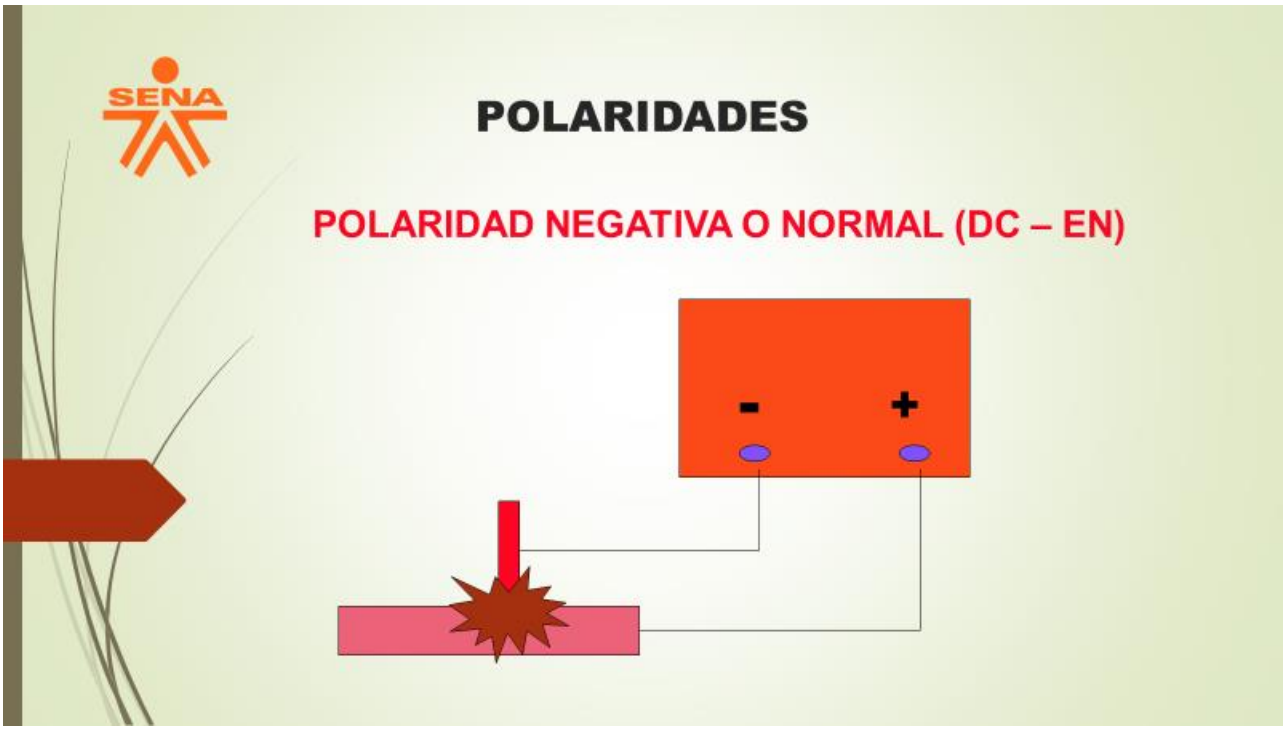


POLARIDAD INVERTIDA

(DC –EP)







ACEROS PARA HERRAMIENTAS

PARA TRABAJO EN FRIO: Para la fabricación de matrices de corte y estampación, machos para roscar, troqueles de acuñado, botadores, instrumento de medición, etc.

PARA TRABAJO EN CALIENTE: Molde de inyección de Aluminio y aleaciones de Zn/Sn, para moldes de inyección y soplado de plástico, para moldes de fundición a presión,

PARA PLASTICOS: Moldes para proceso de P.V.C., ejes de maquinas, instrumentos de medicina, maquinas navales, válvulas, etc.

ACEROS RAPIDOS: Para brocas helicoidales, sierras para metales, fresas, machos para roscar, etc.

ACERO PARA MAQUINARIA

ACEROS PARA TEMPLE Y REVENIDO: Para ejes de reductores, engranajes de transmisión, espárragos, bielas, cinceles, tijeras rotores de turbinas, etc.

ACEROS INOXIDABLES AUSTENITICOS: Para la fabricación de la industria lechera y cervecera, equipos para la industria de alimentos, tanques para almacenamiento de vinos, equipos para proceso de pulpa y papel, etc.

ACEROS INOXIDABLES MARTENSITICOS: Para aparatos domésticos, elementos decorativos, grifería, cubiertos, etc.

ACEROS INOXIDABLES FERRITICOS: Utensilios de cocina, etc.

ACEROS AL CARBONO PARA CEMENTACION: Utilizados para la fabricación de bulones, ejes, cadenas, bujes , remaches, tuercas, tornillos, eslabones para cadena, etc.

ACEROS AL CARBONO PARA TEMPLE Y REVENIDO: Fabricación de palancas para frenos, cigüeñales, herramientas agrícolas, etc.

ACEROS AL CARBONO DE ALTO MANGANESO: Para piñones, bujes, casquillos, acoples, ejes de transmisión, etc.

ACEROS ESTRUCTURALES

Laminas y planchas Hot Rolled, laminas y flejes Cold Rolled y perfiles en general (canales en U, vigas en doble T, vigas en H, ángulos y platinas

ACEROS AL CARBONO PARA CEMENTACION

AISI/SAE 1010, AISI/SAE 1016, AISI/SAE 1020

SOLDADURA: Se recomienda la soldadura E-6010, E-6011, 6013

ACEROS AL CARBONO PARA TEMPLE Y REVENIDO

AISI/SAE 1035, AISI/SAE 1040, AISI/SAE 1045

SOLDADURA: Se recomienda la E- 7016, E- 7018

ACERO PARA TEMPLE Y REVENIDO

ASI/SAE 5160

Soldabilidad: Se utilizan electrodos de bajo hidrogeno tipo E-7018, E-8018 Y temperatura de precalentamiento entre 200 – 300 °C.

Después de la soldadura deberá calentarse a 300 °C con un tiempo de sostenimiento de una hora

ACERO INOXIDABLE MARTENSITICO

AISI/SAE 410

Análisis químico %

C. Max.	*Mn. Max.*	*Si. Max.*	*P. Max.*	*S. Max*	*Cr.*
.15	*1.0*	*1.0*	*.040*	*.030*	*11.5 – 13.5*

Soldabilidad: siempre que sea posible debe emplearse material de aportación austenítico (Cr. 25% - Ni. 20%)

ACEROS INOXIDABLE AUSTENICO

AISI/SAE 304

Análisis químico %

C. max.	Mn. Max.	Si. Max	P. max	S. max.	Cr.	Ni.
0.08	2.0	1.0	0.045	0.030	18-20	8-10.5

Soldabilidad: se sueldan con la misma facilidad que los aceros al carbono

Se recomienda utilizar soldadura AWS – E 347-16

AISI/SAE 316

Análisis químico %

C. Max	Mn. Max.	P. Max.	S. Max.	Si. Max.	Cr.	Ni.	Mo.
.08	2.0	.045	.030	1.0	16-18	10-14	2-3

TABLA DE ACEROS

LOS DOS PRIMEROS DIGITOS INDICAN LA CLASE Y CONTENIDO DE ALEACION:

1XXX Acero al carbono

13XX Aceros al manganeso

2XXX Aceros al níquel

23XX Aceros con 3.5% de níquel

25XX Aceros con 5% de níquel

3XXX Aceros con cromo y níquel

31XX Aceros con 1.25 de níquel y .60% de cromo

32XX Aceros con 1.75% de níquel y .60% de cromo

33XX Aceros con 3.5% de níquel y 1.5 de cromo

34XX Aceros con 3% de níquel y .80% de cromo

40XX Aceros con .25% de molibdeno

41XX Aceros con .9% de cromo y .29% de molibdeno

LOS DOS PRIMEROS DIGITOS INDICAN LA CLASE Y CONTENIDO DE ALEACION:

1XXX Acero al carbono

13XX Aceros al manganeso

2XXX Aceros al níquel

23XX Aceros con 3.5% de níquel

25XX Aceros con 5% de níquel

3XXX Aceros con cromo y níquel

31XX Aceros con 1.25 de níquel y .60% de cromo

32XX Aceros con 1.75% de níquel y .60% de cromo

33XX Aceros con 3.5% de níquel y 1.5 de cromo

34XX Aceros con 3% de níquel y .80% de cromo

40XX Aceros con .25% de molibdeno

41XX Aceros con .9% de cromo y .29% de molibdeno

Algunas de las más importantes funciones de los elementos de aleación

MANGANESO: Cuando está en cantidades pequeñas de 1% se considera que no actúa como aleante.

La función general del manganeso es combinarse con el azufre que es perjudicial y evitar el agrietamiento.

En cantidades más alta aumenta la tenacidad

NIQUEL: Aumenta la resistencia del acero al choque

CROMO: No tiene efectos muy beneficiosos en la resistencia al impacto. Una de las principales funciones es aumentar la resistencia a la corrosión y también aumentar la resistencia del acero para que trabaje a temperaturas elevadas

MOLIBDENO: Aumenta la dureza en el acero, aumenta la resistencia a la corrosión y disminuye la fragilidad del acero

VANADIO: En muy pequeñas cantidades aumenta fuertemente la resistencia

SILICIO: Cuando el acero está en estado liquido durante su producción tiene gran cantidad de oxido de hierro, con el objeto de desoxidarlo se le agrega silicio

2- Clasificación según UNE-EN 10020:2001
2.1- Por composición química

Según la norma UNE EN 10020:2001, y atendiendo a la composición química, los aceros se clasifican en:

• Aceros no aleados, o aceros al carbono: son aquellos en el que, a parte del carbono, el contenido de cualquiera de otros elementos aleantes es inferior a la cantidad mostrada en la tabla 1 de la UNE EN 10020:2001. Como elementos aleantes que se añaden están el manganeso (Mn), el cromo (Cr), el níquel (Ni), el vanadio (V) o el titanio (Ti). Por otro lado, en función del contenido de carbono presente en el acero, se tienen los siguientes grupos:

Novedad Legislativa:

Instrucción de Acero Estructural (EAE)



Accede a la versión completa de la nueva Instrucción de Acero Estructural (EAE)

I) Aceros de bajo carbono (%C < 0.25)

II) Aceros de medio carbono (0.25 < %C < 0.55)

III) Aceros de alto carbono (2 > %C > 0.55)

• Aceros aleados: aquellos en los que, además del carbono, al menos uno de sus otros elementos presentes en la aleación es igual o superior al valor límite dado en la tabla 1 de la UNE EN 10020:2001. A su vez este grupo se puede dividir en:

I) Aceros de baja aleación (elementos aleantes < 5%)

II) Aceros de alta aleación (elementos aleantes > 5%)

• *Aceros inoxidables: son aquellos aceros que contienen un mínimo del 10.5% en Cromo y un máximo del 1.2% de Carbono*

%Carbono	Denominación	Resistencia
0.1-0.2	Aceros extrasuaves	38-48 kg/mm2
0.2-0.3	Aceros suaves	48-55 kg/mm2
0.3-0.4	Aceros semisuaves	55-62 kg/mm2
0.4-0.5	Aceros semiduros	62-70 kg/mm2
0.5-0.6	Aceros duros	70-75 kg/mm2
0.6-0.7	Aceros extraduros	75-80 kg/mm2

ACEROS AL CARBONO:

La denominación que emplea la normativa SAE para los aceros al carbono es según el siguiente esquema:

SAE 10XX, donde XX indica el contenido de Carbono (C).

Ejemplos:

SAE 1010 (con un contenido en carbono entre 0,08 - 0,13 %C)

SAE 1040 (0,3 - 0,43 %C)

Los demás elementos que puedan estar presentes no están en porcentajes de aleación al ser pequeño su valor. Así, los porcentajes máximos para los elementos que a continuación se indican son:

Contenido P máx = 0,04%

Contenido S máx = 0,05%

Contenido Mn =

0,30 - 0,60% para aceros de bajo carbono (<0.30%C)

0,60 - 0,90% para aceros de alto carbono (>0,60%C) y aceros al C para cementación.

Por otro lado, dentro de los aceros al carbono, según su contenido, se pueden diferenciar los siguientes grupos:

• *Aceros de muy bajo % de carbono (desde SAE 1005 a 1015)*

Estos aceros son usados para piezas que van a estar sometidas a un conformado en frío.

Los aceros no calmados se utilizan para embutidos profundos por sus buenas cualidades de deformación y terminación superficial. Los calmados son más utilizados cuando van a ser sometido a procesos de forjados o de tratamientos térmicos.

Son adecuados para soldadura y para brazing. Su maquinabilidad se mejora mediante el estirado en frío. Son susceptibles al crecimiento del grano, y a fragilidad y rugosidad superficial si después del conformado en frío se los calienta por encima de 600°C.

- *Aceros de bajo % de carbono (desde SAE 1016 a 1030)*

Este grupo tiene mayor resistencia y dureza, pero menor capacidad de deformación. Son los comúnmente llamados aceros de cementación. Los calmados se utilizan para forjas.

El comportamiento al temple de estos tipos de aceros depende del % de C y Mn. Así los que presentan mayores porcentajes de C tienen mayor templabilidad en el núcleo, y los de más alto % de Mn, se endurecen más principalmente en el núcleo y en la capa.

Son aptos para soldadura y brazing. La maquinabilidad de estos aceros mejora con el forjado o normalizado, y disminuye con el recocido.

- *Aceros de medio % de carbono (desde SAE 1035 a 1053)*

Estos aceros son seleccionados en usos donde se necesitan propiedades mecánicas más elevadas y frecuentemente llevan tratamiento térmico de endurecimiento.

Se utilizan en amplia variedad de piezas sometidas a cargas dinámicas, como ejes y árboles de transmisión. Los contenidos de C y Mn son variables y dependen de una serie de factores, como las propiedades mecánicas o la templabilidad que se requiera.

Los de menor % de carbono se utilizan para piezas deformadas en frío, aunque los estampados se encuentran limitados a plaqueados o doblados suaves, y generalmente llevan un recocido o normalizado previo. Todos estos aceros se pueden aplicar para fabricar piezas forjadas y su selección depende del tamaño y propiedades mecánicas después del tratamiento térmico.

Los de mayor % de C, deben ser normalizados después de forjados para mejorar su maquinabilidad. Son también ampliamente usados para piezas maquinadas, partiendo de barras laminadas. Dependiendo del nivel de propiedades necesarias, pueden ser o no tratadas térmicamente.

Estos tipos de aceros pueden soldarse pero deben tenerse precauciones especiales para evitar fisuras debido al rápido calentamiento y posterior enfriamiento.

• Aceros de alto % de carbono (desde SAE 1055 a 1095)

Se usan en aplicaciones en las que es necesario incrementar la resistencia al desgaste y conseguir altos niveles de dureza en el material que no pueden lograrse con aceros de menor contenido de C.

En general no se utilizan conformados en frío, salvo plaqueados o el enrollado de resortes.

Prácticamente todas las piezas con acero de este tipo son tratadas térmicamente antes de usar, debiéndose tener especial cuidado en estos procesos para evitar distorsiones y fisuras.

- ACEROS DE MEDIA ALEACIÓN:

Son aceros al Mn, y su denominación según SAE es del tipo SAE 15XX, donde el porcentaje de Mn varía entre 1,20 y 1,65, según el %C.

Ejemplos:

SAE 1524, con contenido en el rango de 1,20 - 1,50 %Mn, y son empleados para construcción de engranajes;

SAE 1542, indica un contenido del 1,35 - 1,65 %Mn, y son empleados para temple.

- ACEROS DE FÁCIL MAQUINABILIDAD Ó ACEROS RESULFURADOS:

El esquema de denominación de estos aceros, según SAE, es de la siguiente forma:

SAE 11XX y SAE 12XX

Son aceros de alta maquinabilidad. La presencia de gran cantidad de sulfuros genera viruta pequeña y dado que los sulfuros poseen alta plasticidad, éstos actúan como lubricantes internos. No son aptos para soldar, ni para someterlos a tratamientos térmicos, ni forja debido a su bajo punto de fusión.

Ejemplos:

SAE 11XX, donde el contenido de S oscila entre 0,08 - 0,13 %S;

SAE 12XX, para este acero el contenido oscila entre 0,24 - 0,33 %S.

Este tipo de aceros pueden dividirse a su vez en tres grupos:

• Grupo I (SAE 1110, 1111, 1112, 1113, 12L13, 12L14, y 1215):

Son aceros efervescentes de bajo % de carbono, con excelentes condiciones de maquinado.

Los de la serie 1200 incorporan el fósforo y los L contienen plomo. Estos elementos influyen en favorecer la rotura de la viruta durante el corte con la consiguiente disminución en el desgaste de la herramienta.

Cuando se los cementa, para lograr una mejor respuesta al tratamiento, deben estar calmados.

• Grupo II (SAE 1108, 1109, 1116, 1117, 1118 y 1119):

Son un grupo de acero de bajo % de carbono y poseen una buena combinación de maquinabilidad y respuesta al tratamiento térmico. Por ello, tienen menor contenido de fósforo, y algunos de azufre, con un incremento del % de Mn, para aumentar la templabilidad permitiendo temples en aceite.

• Grupo III (SAE 1132, 1137, 1139, 1140, 1141, 1144, 1145, 1146 y 1151)

Estos aceros de medio contenido % de carbono combinan su buena maquinabilidad con su respuesta al temple en aceite.

- ACEROS ALEADOS:

Se considera que un acero es aleado cuando el contenido de un elemento excede uno o más de los siguientes límites:

• 1,65% de manganeso (Mn)

• 0,60% de silicio (Si)

• 0,60% de cobre (Cu)

• ó cuando hay un % especificado de cromo, níquel, molibdeno, aluminio, cobalto, niobio, titanio, tungsteno, vanadio o zirconio.

Los aceros aleados se usan principalmente cuando se pretende conseguir cualquiera de las siguientes propiedades:

• desarrollar el máximo de propiedades mecánicas con un mínimo de distorsión y fisuración;

• favorecer la resistencia al revenido, incrementar la tenacidad, disminuir la sensibilidad a la entalla;

• mejorar la maquinabilidad en condición de temple y revenido, comparándola con un acero de igual % de carbono en la misma condición.

Generalmente se los usa tratados térmicamente. De hecho el criterio más importante para su selección es normalmente su templabilidad, pudiendo todos ser templados en aceite.

A continuación se indican su denominación SAE según los elementos de aleación que lleven incorporados:

• Ni

Denominación SAE: 23XX, 25XX.

El contenido en níquel (Ni) aumenta la tenacidad de la aleación, pero no la templabilidad, por lo que deberá incluir otro elemento aleante como Cr ó Mo.

• Cr-Ni

Denominación SAE: 31XX, 32XX, 33XX, 34XX

Ejemplo:

SAE 3115 (1,25 %Ni y 0,60 a 0,80 %Cr), que ofrece una gran tenacidad y templabilidad, no obstante el elevado contenido en Ni dificulta la maquinabilidad.

• Mo

Denominación SAE: 40XX, 44XX

Son aleaciones que aumenta levemente la templabilidad del acero.

- *Cr-Mo*

Denominación SAE: 41XX

Son aleaciones que poseen 1,00 %Cr y de 0,15 a 0,30 %Mo. Se utilizan para nitrurado, tornillos de alta resistencia, etc.

- *Cr-Ni-Mo*

Denominación SAE: 86XX

Presentan aleaciones del 0,40 a 0,70 %Cr, 0,40 a 0,60 %Ni y 0,15 a 0,30 %Mo. Son las aleaciones más usadas por su buena templabilidad.

Ejemplos:

SAE 8620, para cementación;

SAE 8640, para temple y revenido.

- *Si-Mn*

Denominación SAE: 92XX

Poseen aproximadamente 1,40 %Si y 1,00 %Mn.

Son aceros muy adecuados para resortes, dado que tienen excelente resistencia a la fatiga y templabilidad. Para resortes de menos exigencias se suele utilizar el SAE 1070.

Por otro lado, los aceros aleados se pueden clasificar en dos grandes grupos según sus aplicaciones:

1.- Aceros aleados de bajo % de carbono, para cementar:

A su vez, este grupo se puede dividir, según su templabilidad en:

- *De baja templabilidad (series SAE 4000, 5000, 5100, 6100 y 8100);*

• *De templabilidad intermedia (series SAE 4300, 4400, 4500, 4600, 4700, 8600 y 8700);*

• *De alta templabilidad (series SAE 4800 y 9300).*

Estos últimos se seleccionan para piezas de grandes espesores y que soportan cargas mayores.

Los otros, de baja o media templabilidad, para piezas pequeñas, de modo que en todos los casos el temple se pueda efectuar en aceite.

La dureza del núcleo depende del % de C básico y de los elementos aleantes. Esta debe ser mayor cuando se producen elevadas cargas de compresión, para soportar así mejor las deformaciones de las capas exteriores. Cuando lo esencial es la tenacidad, lo más adecuado es mantener baja la dureza del núcleo.

Necesidad del núcleo	***Acero SAE***
Baja templabilidad	*4012, 4023, 4024, 4027, 4028, 4418, 4419, 4422, 4616, 4617, 4626, 5015, 5115, 5120, 6118 y 8615*
Media templabilidad	*4032, 4427, 4620, 4621, 4720, 4815, 8617, 8620, 8622 y 8720*
Alta templabilidad	*4320, 4718, 4817, 4820, 8625, 8627, 8822, 9310, 94B15 y 94B17*

2.- Aceros aleados de alto % de carbono, para temple directo:

A su vez, este grupo se puede subdividir según el contenido de carbono:

• *Contenido de carbono nominal entre 0,30 - 0,37 %: pueden templarse en agua para piezas de secciones moderadas o en aceite para las pequeñas.*

Ejemplos de aplicación: bielas, palancas, puntas de ejes, ejes de transmisión, tornillos, tuercas.

Baja templabilidad	*SAE 1330, 1335, 4037, 4130, 5130, 5132, 5135, y 8630*
Media templabilidad	*SAE 4135, 4137, 8637 y 94B30*

• *Contenido de carbono nominal entre 0,40-0,42 %: se utilizan para piezas de medio y gran tamaño que requieren alto grado de resistencia y tenacidad. Ejemplos de aplicación: ejes, palieres, etc., y piezas para camiones y aviones.*

Baja templabilidad	*SAE 1340, 4047, 5140*
Media templabilidad	*SAE 4140, 4142, 50B40, 8640, 8642, 8740*
Alta templabilidad	*SAE 4340*

• *Contenido de carbono nominal 0,45-0,50 %: se utilizan en engranajes y otras piezas que requieran alto dureza, resistencia y tenacidad.*

Baja templabilidad	*SAE 5046, 50B44, 50B46, 5145*
Media templabilidad	*SAE 4145, 5147, 5150, 81B45, 8645, 8650*
Alta templabilidad	*SAE 4150, 86B45*

• *Contenido de carbono nominal 0,50-0,60 %: se utilizan para resortes y herramientas manuales.*

Media templabilidad	*SAE 50B50, 5060, 50B60, 5150, 5155, 51B60, 6150, 8650, 9254, 9255, 9260*
Alta templabilidad	*SAE 4161, 8655, 8660*

• *Contenido de carbono nominal 1,02 %: se utilizan para pistas, bolas y rodillos de cojinetes, además de otras aplicaciones en las que se requieren alta dureza y resistencia al desgaste. Comprende tres tipos de acero, cuya templabilidad varía según la cantidad de cromo que contienen.*

Baja templabilidad	*SAE 50100*

Media templabilidad	*SAE 51100*
Alta templabilidad	*SAE 52100*

- ACEROS INOXIDABLES:

Se dividen en los siguientes grupos:

• Austeníticos:

Ejemplos:

AISI 302XX, donde XX no es el porcentaje de C

17-19 % Cr ; 4-8 % Ni ; 6-8 % Mn

AISI 303XX,

8-13 % Cr ; 8-14 % Ni

Los aceros inoxidables austeníticos no son duros ni templables, además de poseer una alta capacidad de deformarse plásticamente. El más ampliamente utilizado es el 304.

A esta categoría pertenecen los aceros refractarios (elevada resistencia a altas temperaturas). Ejemplo, 30330 (35% Ni, 15% Cr)

• Martensíticos

Ejemplo:

AISI 514XX

11 - 18 % Cr

Estos son templables. Si se persigue conseguir durezas más elevadas se debe aumentar el % Cr (formación de carburos de Cr). Se usan para cuchillería, dado que tienen excelente resistencia a la corrosión.

• *Ferríticos*

Ejemplos:

AISI 514XX, 515XX

Poseen bajo % de C y alto Cr (10 - 27 %) por lo que pueden mantener la estructura ferrítica aún a altas temperaturas.

- ACEROS DE ALTA RESISTENCIA Y BAJA ALEACIÓN:

La denominación SAE de estos aceros es del tipo 9XX, donde XX · 10^3 lb/pulg^2, indica el límite elástico del acero.

Ejemplo: SAE 942.

Son de bajo % de C y aleados con Va, Nb, N, Ti, en aproximadamente 0,03% para cada uno, de manera que precipitan carbonitruros de Va, Nb, Ti que elevan el límite elástico entre 30 y 50 %.

Presentan garantía de las propiedades mecánicas y ángulo de plegado. Son de fácil soldabilidad y tenaces, aunque no admiten tratamiento térmico.

- ACEROS PARA HERRAMIENTAS:

Se denominan según las siguientes letras:

***W**: Templables al agua. No contienen elementos aleantes y son de alto % de carbono (0,75 a 1.00%). Son los más económicos y en general tienen limitación en cuanto al diámetro, debido a su especificación de templabilidad.*

Para trabajos en frío se usan los siguientes:

***O** para indicar que sólo son aptos para trabajo en frío, dado que si se aumenta la temperatura disminuye la dureza.*
***A** si están templados al aire. No soportan temple en aceite pues se fisurarían. Se usan para formas intrincadas (matrices) dado que el alto contenido de cromo (Cr) otorga temple homogéneo.*
***D** o de alta aleación. Contienen alto % de carbono para formar carburos de Cr (1,10 - 1,80 %C). Poseen una gran resistencia al desgaste.*
*Para trabajo en caliente: **H***

Aceros rápidos:

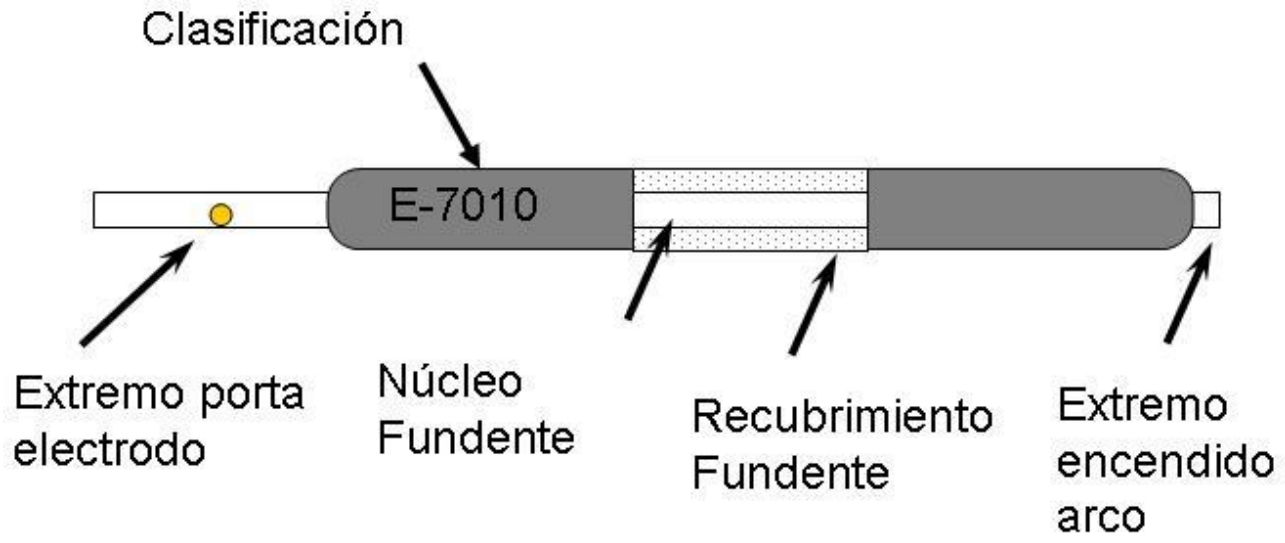
***T** en base a tungsteno*
***M** en base a molibdeno*

Los tres tipos anteriores mantienen su dureza al rojo (importante en cuchillas), y contienen carburos que son estables a alta temperatura. El Cr aumenta la templabilidad ya que se encuentra disuelto, mientras que el tungsteno y el molibdeno son los formadores de carburos. El más divulgado es el conocido como T18-4-1, que indica contenidos de W, Cr y Mo respectivamente.

***S** son aceros para herramientas que trabajan al choque. Fácilmente templables en aceite. No se pueden usar en grandes secciones o formas intrincadas.*

ELECTRODOS REVESTIDOS

Tipo de electrodo	Ventajas	Inconvenientes	Aplicaciones
Ácido	-bajo coste -arco estable -corriente CA y CC -escoria fácil de eliminar -elevada desoxidación -fácilmente conservables	-baño fluido -escaso efecto de limpieza -elevado aporte de hidrógeno -escoria no se puede refundir	-soldadura en horizontal -aceros bajo en carbono y con poca presencia de impurezas -soldaduras económicas y con características mecánicas aceptables (buena resistencia, pero con riesgo de grietas)
Rutilo	-bajo coste -arco estable -fácil cebado -corriente CA y CC -cordón de estética mejor -fácil conservación	-baño fluido -escaso efecto de limpieza -elevado aporte de hidrógeno	-soldadura en horizontal -soldadura en vertical y en esquina para pequeños espesores -aceros bajo en carbono y con poca presencia de impurezas -soldaduras de estética buena y de características mecánicas aceptables (buena resistencia, pero con riesgo de grietas)
Celulósico	-elevada penetración -elevada manejabilidad -escoria reducida	-son necesarios generadores de CC con elevada tensión de vacío -elevado aporte de hidrógeno	-soldadura en todas las posiciones, incluida la vertical descendente -soldaduras en tubos o donde no sea posible el cordón al reverso -soldaduras en la que el acceso del electrodo resulta crítico -aceros bajos en carbono con escasa presencia de impurezas
Básicos	-óptima limpieza del material -aporte de hidrógeno muy reducido -baño frío	-arco poco estable -escoria que no se puede refundir y de difícil eliminación -arco corto y difícil de trabajar -cebado difícil -generadores de CC -de difícil conservación	-soldaduras en todas las posiciones, incluso con grandes espesores -elevadas velocidades de depósito -soldaduras de elevada calidad mecánica, incluso con materiales que contengan impurezas



La aws (sociedad americana de soldadura) ha clasificado los electrodos según especificaciones

les voy a nombrar algunas y ustedes consultan las otras

Electrodos para soldar aceros al carbono se rige por la especificacion AWS A5.1

Electrodos para soldar aceros de baja y media aleacion es la AWS A5.5

y los electrodos para soldar aceros de alta aleacion es la especificacion AWS A5.4

- *las especificación AWS A5.1 la cual se refiere a los electrodos revestidos de acero al carbono, trabaja con la siguiente designación*
- ***E - XXYL***
- *donde E: electrodo para soldadura*

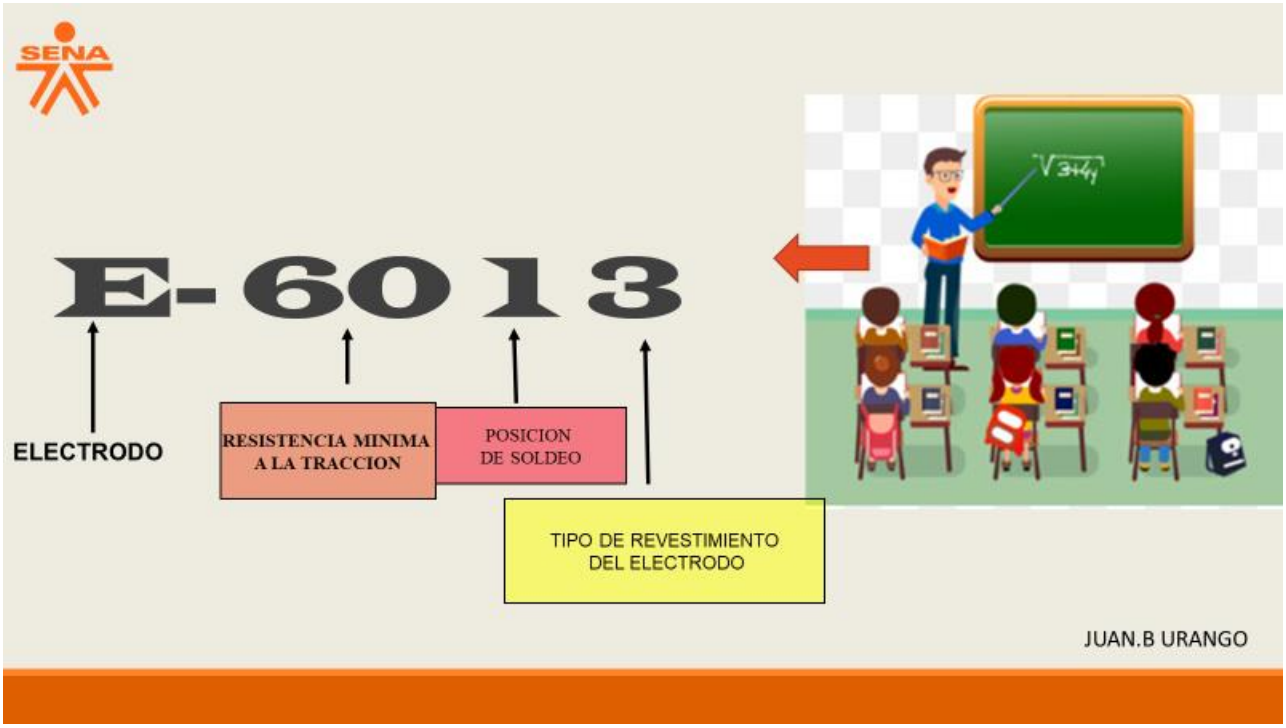
  por arco electrico
- *XX – mínima resistencia a la tensión en*

  miles de libras/pulg²
- *Y -- posiciones de la soldadura en que*

  puede trabajar el electrodo: 1 todas las posiciones

  2: plana y horizontal; 3: posicion plana; 4: todas las posiciones incluyendo la descendente

- *L –-tipo de revestimiento que determina la corriente*



E-6013

E= *electrodo para soldar por arco electrico*

60 *= minima resistencia a la tension en miles de libras/ libras/pulg², asi seria 60 x 1000 =*

60000 libras/pulg²

1 *= se puede soldar en todas las posiciones exepto la descendente*

3*= tipo de revestimiento (rutilico y se puede soldar con corriente alterna ac y dc polaridad positiva y negativa*

ESPECIFICACIÓN AWS A5.5

soldadura de aceros de baja y media aleación utiliza la

misma designación de la AWS A5.1 mas los

designadores opcionales.

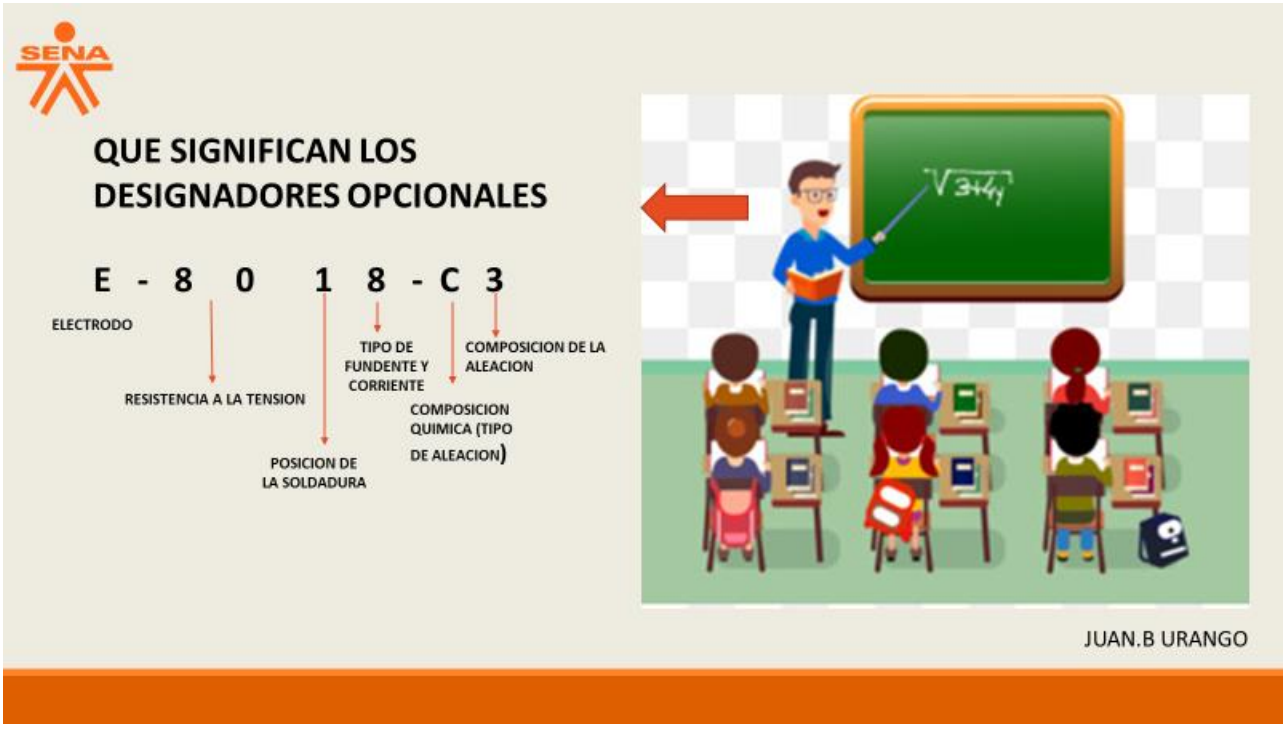
sufijos que constan de una letra o una letra y un numero.

por ejemplo: A1, B2, C1, G, M

E- 7018 A1 ***WIZ- 718 A1***

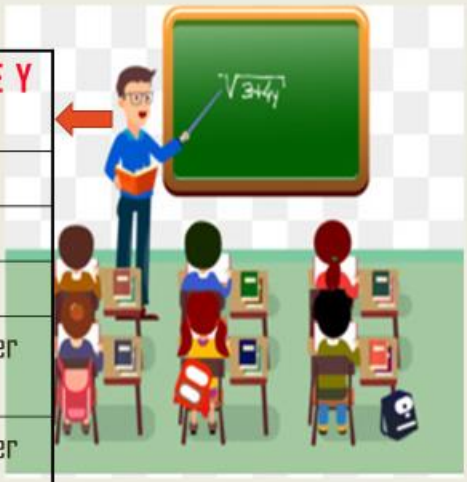
E- 8018 C1 ***WIZ- 818 C1***

E- 11018 M ***WIZ- 1118 M***



SIGNIFICADO DEL ÚLTIMO DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOS SEGÚN AWS A5.1 y A5.5

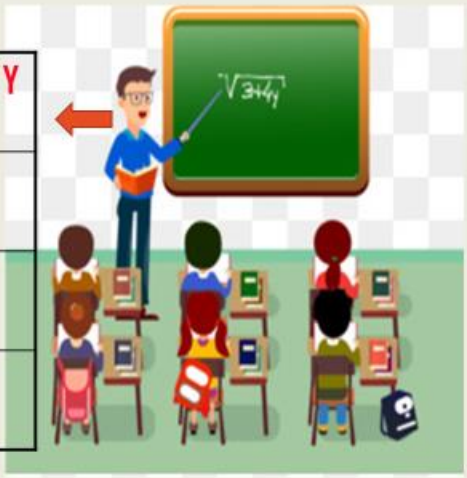
DÍGITO	TIPO DE REVESTIMIENTO	TIPO DE CORRIENTE Y POLARIDAD
0	Alta celulosa y sodio	CD-EP
1	Alta celulosa y potasio	CA / CD-EP
2	Alto TiO_2 y sodio	CA / CD-EN
3	Alto TiO_2 y potasio	CA / CD: cualquier polaridad
4	Polvo de Hierro y TiO_2	CA / CD: cualquier polaridad



JUAN.B URANGO

SIGNIFICADO DEL ÚLTIMO DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOS SEGÚN AWS A5.1 y A5.5

DÍGITO	TIPO DE REVESTIMIENTO	TIPO DE CORRIENTE Y POLARIDAD
5	Bajo Hidrógeno Sódico	CD-EP
6	Bajo Hidrógeno Potásico	CA / CD-EP
8	Bajo Hidrógeno Potásico, Polvo de Fe	CA / CD-EP



JUAN.B URANGO

SIGNIFICADO DEL TERCER DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOS SEGÚN AWS A5.1 y A5.5

1: El electrodo opera en todas las posiciones



1G



2G

JUAN.B URANGO

SIGNIFICADO DEL TERCER DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOS SEGÚN AWS A5.1 y A5.5

1: El electrodo opera en todas las posiciones



3G



3G



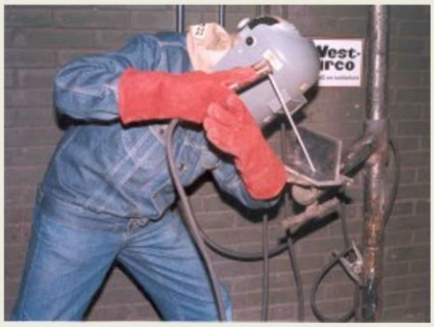
4G

JUAN.B URANGO

SIGNIFICADO DEL TERCER DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOSEGÚN AWS A5.1 y A5.5

1: El electrodo opera en todas las posiciones





1F



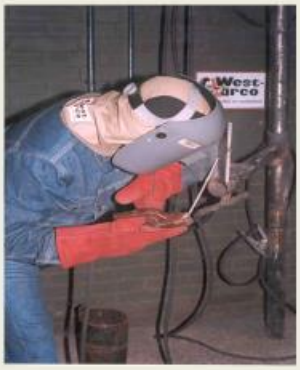
HORIZONTAL
2F

JUAN.B URANGO

SIGNIFICADO DEL TERCER DÍGITO EN LA CLASIFICACIÓN DE ELECTRODOS REVESTIDOS SEGÚN AWS A5.1 y A5.5

1: El electrodo opera en todas las posiciones





SOBRECABEZA 4F

VERTICAL 3F

JUAN.B URANGO



ELECTRODOS DE ALTA ALEACION

AWS según norma A5.4 clasifica a estos electrodos usando la letra e y un numero de tres digitos según (aisi), designa la clase de acero. despues de ese numero siguen dos digitos mas que designan las posiciones de aplicación.

Ejemplo: E-308-16

*La letra **E** de electrodo*

***308** es según aisi una aleacion de hierro, cromo y niquel con una proporción de **18%** de cromo y **8%** de níquel*

*el **1** indica que el electrodo puede trabajar en todas las posiciones y el **6** que tiene un revestimiento con potasio y es de bajo hidrogeno*

*en algunos casos después de los tres dígitos que designan el tipo de acero, aparece una o dos letras **(l, cb y mo)***

¿QUE FUNCION CUMPLE EL REVESTIMIENTO EN EL ELECTRODO?

FUNCION ELECTRICA

- *Es asegurar una buena ionizacion entre el ánado y el cátodo facilitando la estabilidad del arco*

- *Detrmina el tipo de corriente a utilizar*

FUNCION FISICA

Generacion de gases y la formacion de escoria

FUNCION METALURGICA

- *Aportar elementos aleantes a la soldadura que suplan las perdidas ocasionadas por la alta temperatura*
- *Aseguran un enfriamiento suave de la soldadura*

ELECTRODOS WEST ARCO PARA ACEROS AL CARBONO

- ***ELECTRODOS CELULÓSICOS***

(*alta penetración****):***

XL 610 ***(****E-6010****)****, ZIP 10T (E-6010****)****, ACP 611 SS (E-6011, ZIP 7010 A1*

ELECTRODOS WEST ARCO PARA ACEROS AL CARBONO

- ***ELECTRODOS RUTÍLICOS (****baja y mediana penetración****):***

*FP 612 (E-6012), SW 613 (E-6013), SUPER SW 613 (E-6013), ZIP 14 (E-7014****),***

ZIP 24 (E-7024)



ELECTRODOS WEST ARCO PARA ACEROS AL CARBONO

- ✓ ***ELECTRODOS BÁSICOS (de bajo contenido de hidrógeno)***

WIZ 16 (E-7016)

WIZ 18 (E-7018-1)

WIZ 18S (E-7018)

ELECTRODOS DE REVESTIMIENTO BÁSICO

E7015 (DC+)	Bajo hidrógeno
E7016 (DC+, AC)	Las mejores propiedades mecánicas y metalúrgicas
E7018 (DC+, AC)	
E7028 (DC+, AC)	Aplicaciones en materiales cuya soldabilidad no es buena



JUAN.B URANGO

SELECCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE ELECTRODOS

- Identificación del metal base
- Tipo de corriente disponible para la soldadura
- Posición en la cual debe efectuarse la soldadura
- Espesor y forma del metal base
- Diseño de la junta
- Especificaciones o condiciones de servicio requeridas para el trabajo
- Eficiencia y rapidez requerida en la operación



JUAN.B URANGO

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS DE BAJA ALEACION

CLASIFICACION AWS	CLASE DE ALEACION	COMPOSICION QUIMICA				ELECTRODO WEST-ARCO
		CARBON	MANGANESO	CROMO	MOLIBDENO	
E-7010-A1 E-7016-A1 E-7018-A1	CARBONO-MOLIBDENO	0.12 0.12 0.12	0.6 0.9 0.9		0.40 – 0.65 0.40 – 0.65 0.40 – 0.65	ZIP-710 A1 WIZ-716 A1 WIZ- 718 A1
E-8016-B1 E-8018-B1 E-8018-B2	CROMO-MOLIBDENO	0.12 0.12 0.12	0.9 0.9 0.9	0.40-0.65 0.40-0.65 1.00-1.50	0.40 – 0.65 0.40 – 0.65 0.40 – 0.65	WIZ- 816 B1 WIZ-818B1 WIZ- 818 B2



JUAN.B URANGO

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS DE BAJA Y MEDIANA ALEACION

ACERO AL CARBONO-MOLIBDENO	ACERO AL CROMO-MOLIBDENO	ACEROS AL MANGANESO-MOLIBDENO
E–7010-A1 E-7011-A1 E-7015-A1 E-7016-A1 E-7018-A1 E-7020-A1 E-7027-A1	E-8016-B1 E-8018-B1 E-8015-B2L E-8016-B2 E-8018-B2L E-8015-B3L E-9016-B3 E-9018-B3 E-9018-B3L E-9018-B3L E-8016-B5	E-9015-D1 E-9018-D1 E-10015-D2 E-10016-D2 E-10018-D2

ACEROS AL NIQUEL	OTROS ACEROS DE BAJA ALEACION
E-8016-C1 E-8018-C1 E-8016-C2 E-8018-C2 E-8016-C3 E-8018-C3	E-XX10-G E-XX16-G E-XX18-G E-9018-M E-11018-M



JUAN.B URANGO

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS AL CARBONO (AWS A 5.1)

ELECTRODOS

E-6010, E-6011, E-6013, E-7016, E-7018, E-7024, E-7028, E-7018-1



TUBERIAS DE ACEROS: API 5LX GR. X42, X46, X52, X56
ASTM: A53 GR. A, B A105; A106 GR. A, B

ACEROS ESTRUCTURALES PLANOS: LAMINAS COLD-ROLLED HOT-ROLLED, VIGAS EN I. H, C

JUAN B URANGO

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS DE BAJA Y MEDIA ALEACIÓN (AWS A5.5)

ELECTRODOS

E-7010 A1, E-7018 A1, E-8018 B2, E-8018 C3, E-8018 G, E-9018 G, E-9018 B3, E-11018 G, E-7018 W1, E-8018 W2, E-8018 B2, E-8018 B6, E-8016 B6, E-8018 B8, E-8016 B8,



ACEROS: ASTM: A209/A250 Gr. T1,T1a,T1b; tubos para altas temperaturas de servicio tipos ASTM: A426 Gr.CP1,CP15; A335 Gr. P1,P15; A369 Gr.FP1
ASTM: A199/A200 Gr.T11; A213 Gr. T2, T11, T12; A335 Gr. P2, P11, P12; A336 Gr. F11, F12; A369 Gr. FP2, FP11, FP12; A426 Gr. CP2, CP11, CP12; A691,
ASTM: A203 Gr.A y B; A707 Gr.L4; A714 Gr.V; A 334 Gr.7; A350 Gr.LF5,
ASTM: A148 Gr. 80 - 40, 80 – 50, ASTM: A612; A724 Gr. A, B, C; A738 ,
ASTM: A148 Gr.105-85; A 372 Gr.IV; A709 Gr.100,100 W

JUAN. URANGO

TABLA COMPARATIVA DE ELECTRODOS

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS AL CARBONO

AWS	WEST-ARCO	LINCOLN	OERLIKON	
E-6010	XL -610 ZIP-610	GRICON 29	FLEXAL 60	
E-6011	ACP-611SS	GRICON 290		
E-6013	SUPER SW-13 SW13	GRICON 33	CITOFIX, OVERCORD Se, Ze, SUPERCORD	
E-7018	WIZ 18 S	GRICON 15	FINCITO AC	
E-7018-1	WIZ 18	GRICON 15HI	SUPERCITO-e	
E-7010		GRITHERM 10	FLEXAL 70 (AWS 5.5)	

JUAN B. URANGO

ELECTRODOS PARA SOLDAR ACEROS DE BAJA ALEACION

AWS 7010-A1	ZIP 710 A1	GRITHERM 10		
AWS E-8010-G	XL 610 G	GRIDUCT 2	FLEXAL 80	
AWS E-7018-A1	WIZ 718 A1	GRIDUCT 5	SUPERCITO-e	
AWS E-8018-B1	WIZ 8018 B1	GRITHERM-3		
AWS E-8018-B2	WIZ 818 B2	GRITHERM-5		
AWS E-8018-C1	WIZ 818 C1	GRIDUCT-18	TENACITO 70B	
AWS E-8018-C3	WIZ 818 C3	GRIDUCT-8		
AWS E-8018-G	WIZ 818 G	GRIDUCT-1	TENAX 88S HR	

JUAN B. URANGO

INTENSIDAD RECOMENDABLE SEGÚN TIPO DE ELECTRODO							
ELECTRODO	DIÁMETRO	AMPERIOS		ELECTRODO	DIÁMETRO	AMPERIOS	
	mm	min	max		mm	min	max
E6010	2,5	60	90	E7014	2,5	80	110
	3,25	80	120		3,25	110	150
	4	120	160		4	140	190
	5	150	200		5	180	260
	6	225	300		6	300	400
	8	250	450		8	400	500
E6011	2,5	50	90	E7024	2,5	90	120
	3,25	80	130		3,25	120	150
	4	120	180		4	180	230
	5	140	220		5	250	300
	6	225	325		6	350	400
E6012	2,5	40	90		8	400	500
	3,25	80	120	E7016	2,5	75	105
	4	120	190		3,25	100	150
	5	140	240		4	140	190
	6	225	350		5	190	250
E6013	1,5	20	40		6	300	375
	2	25	50	E7018	2,5	70	120
	2,5	30	80		3,25	100	150
	3,25	80	120		4	120	200
	4	120	190		5	200	275
	5	140	240		6	300	400
	6	250	350	E7028	4	175	250
E6027	5	200	300		5	250	325
	5,5	275	375		6	375	475
	6	350	450				

- **AMBIENTE REQUERIDO**: TALLER DE SOLDADURA PLURITECNOLOGICO
- Materiales: (Flexo-metro, Calibrador pie de Rey, Video Beam, Televisor, Computador, Equipo de Soldadura, Cartón cartulina, Marcadores, Tiza industrial.

3.5. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : **Evidencias de Desempeño** **Evidencias de Producto:**	**Alista equipos, electrodos, materiales , y áreas de trabajo de acuerdo con el procedimiento técnico** **Ensambla y puntea junta de ángulo de acuerdo con los planos de fabricación y** **requerimiento técnico.** **4. Suelda juntas a tope de ranura en las posiciones 1g, 2g, 3g y 4g realizando pases de raíz,**	**De conocimiento:** **Cuestionario de preguntas relacionadas con el tema** **Lista de chequeo** **Lista de chequeo**

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Soldadura: es la coalescencia de dos metales o aleaciones obtenidasya sea calentándolas a la temperatura de soldado con o sin la aplicación de presión y con o sin el uso de material de aporte

Acero al carbono: acero que contiene una cantidad variable de carbono

Electrodo: componente del circuito de una máquina de soldadura eléctrica en el arco

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS:

Guía de soldadura para el técnico profesional

Manual de west - arco

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Gustavo Rolong**	**Instructor**	**CCIT**	**26 – 11 - 2021**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

- Denominación del Programa de Formación:
- Código del Programa de Formación:
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada)
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada)
- Actividad de Proyecto(si es formación Titulada)
- Competencia
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
- Duración de la Guía

2. PRESENTACIÓN

- Motivar hacia la actividad de aprendizaje en consideración a las fortalezas que aportará en el desarrollo de habilidades y destrezas
- Guiar y organizar el aprendizaje de manera que se oriente al desarrollo integral del aprendiz
- Motivar a la acción, al trabajo autónomo sistemático y organizado
- Relacionar conocimientos previos con los nuevos para la construcción significativa de los mismos
- Promover el aprendizaje colaborativo y el crecimiento integral del grupo

(Máximo 10 renglones)

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Descripción de la(s) Actividad(es)

- Ambiente Requerido
- Materiales

Tomando como referencia la planeación pedagógica y las orientaciones para elaborar guías de aprendizaje citado en la guía de desarrollo curricular

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : **Evidencias de Desempeño** **Evidencias de Producto:**		

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Construya o cite documentos de apoyo para el desarrollo de la guía, según lo establecido en la guía de desarrollo curricular

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)				

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: *SOLDADURA DE PRODUCTOS METALICOS EN PLATINA*
- Código del Programa de Formación: 834258
- Nombre del Proyecto: *Fabricación y Reparación de Estructuras Metálicas Soldadas para Mejoramiento de Ambiente del Sena*
- Fase del Proyecto: ANALISIS
- Actividad de Proyecto: *CONFORMAR ESTRUCTURAS METALICAS SEGÚN DISEÑO Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A SOLDAR*
- Competencia: APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES DE ACUERDO CON SITUACIONES DEL CONTEXTO PRODUCTIVO Y SOCIAL.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  ✓ CORRELACIONAR LOS FENÓMENOS, PRINCIPIOS Y LEYES DE LA QUÍMICA CON LA REALIDAD PRODUCTIVA Y SOCIAL.
  ✓ DESCRIBIR LOS FENÓMENOS, PRINCIPIOS Y LEYES DE LA QUÍMICA A PARTIR DEL ANÁLISIS DE SU CONTEXTO PRODUCTIVO Y SOCIAL.
  ✓USAR PRINCIPIOS Y LEYES DE LA QUÍMICA EN SITUACIONES CONCRETAS DE SU ENTORNO.
- Duración de la Guía: 48H

2. PRESENTACIÓN

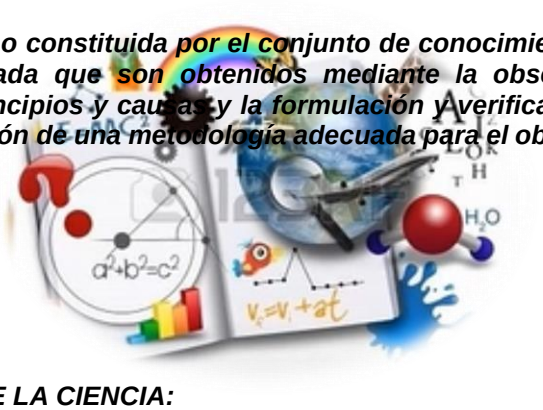
Apreciado aprendiza través de esta guía podras identificar,entender y correlacionar los diferentes fenómenos físicos-quimicos inmersos en la soldadura a su vez entenderas la estructura de la materia y como la soldadura tiene en cuenta la estructura y composion de los materiales para su ventaja.Determinaras que saberes de la ciencia se encuentran en los procesos de soldadura.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACION E IDENTIFICACION DE CONOCIMIENTOS.

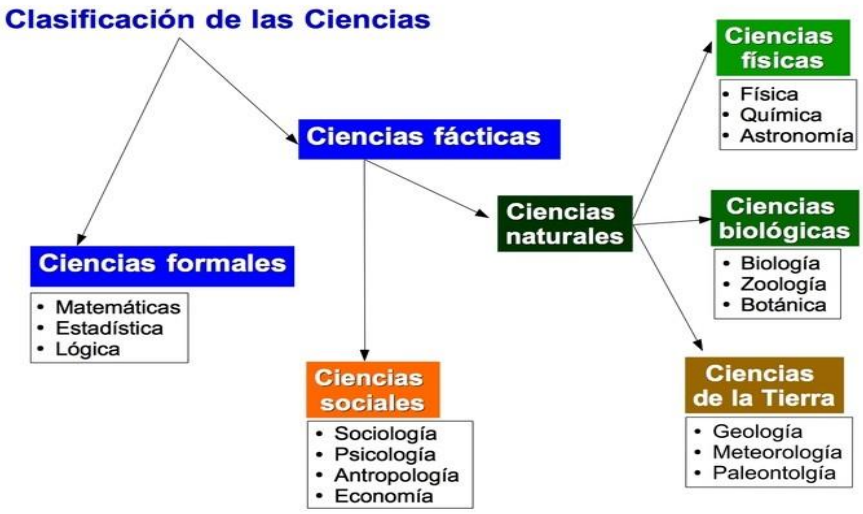
CIENCIA:

Rama del saber humano constituida por el conjunto de conocimientos objetivos y verificables sobre una materia determinada que son obtenidos mediante la observación y la experimentación, la explicación de sus principios y causas y la formulación y verificación de hipótesis y se caracteriza, además, por la utilización de una metodología adecuada para el objeto de estudio y la sistematización de los conocimientos.



CARACTERISTICAS DE LA CIENCIA:

- ***Objetiva****: Se basa en los hechos y la lógica, no depende de lo que sienta o interprete el observador.*
- ***Racional:*** *Se compone de conceptos, juicios y razonamientos que se combinan para la creación de nuevas ideas.*
- ***Verificable:*** *puede comprobar este donde este.*
- ***Autocorrectiva:*** *Se ajusta o rechaza las conclusiones que explican mejor un fenómeno.*
- ***Explicativa:*** *Explica los hechos en términos de leyes y las leyes en principios facilitando la difusión de la información.*
- ***Universal:*** *Tiene validez en cualquier lugar, se aplica a cualquier a todos los fenómenos relacionado con lo investigado.*



- DESARROLLA EN GRUPO:



- Según la clasificación de la ciencia ¿que áreas del saber se ubican en Soldadura?

- Aplique el método científico a una situación observada.

Por ejemplo, supongamos que siempre tienes mucho sueño durante tu clase de matemáticas.
Tu observación es: Sueño en clase de matemáticas.
Una hipótesis posible es: Tienes sueño en la clase de matemáticas porque no duermes lo suficiente la noche anterior. Para realizar el experimento que compruebe o refute la hipótesis, es muy importante que no cambies nada en tu comportamiento, salvo las horas de sueño: debes desayunar lo mismo, sentarte en el mismo lugar de la clase, hablar con las mismas personas.
Experimento: La noche antes de la clase de matemáticas irás a dormir una hora antes de lo acostumbrado. Si dejas de tener sueño durante la clase de matemáticas luego de realizar el experimento en repetidas ocasiones (no olvides la importancia de realizar el experimento varias veces) la hipótesis será confirmada. Si continúas teniendo sueño, deberás desarrollar nuevas hipótesis.
Por ejemplo:
Hipótesis 1. Una hora de sueño no fue suficiente. Repetir el experimento aumentando dos horas de sueño.
Hipótesis 2. Otro factor interviene en la sensación de sueño (temperatura, alimentos consumidos durante el día). Se diseñarán nuevos experimentos para evaluar la incidencia de otros factores.
Hipótesis 3. Es la matemática lo que te da sueño y por lo tanto no hay forma de evitarlo.

3.2 ACTIVIDAES DE APROPIACION DE CONOCIMIENTOS(conceptualización y teorización)

3.2.1 FENOMENO, LEY Y TEORIA



FENOMENO : Son transformaciones observables y medibles en cuerpos, sin una transformación en los componentes de su sustancia. Pueden incluirse en esta categoría: los fenómenos geológicos, fenómenos meteorológicos y eléctricos, fenómenos hidrológicos, fenómenos térmicos, entre otros.

LEY : una ley es una descripción matemática o formal de una relación entre dos o más variables fenoménicas. Pero no explica la naturaleza del fenómeno**.**

TEORIA: **Las** teorías, en cambio, tienen el problema de **que** (general mente) no describen matemáticamente algo, sino **que** explican la naturaleza de la realidad.

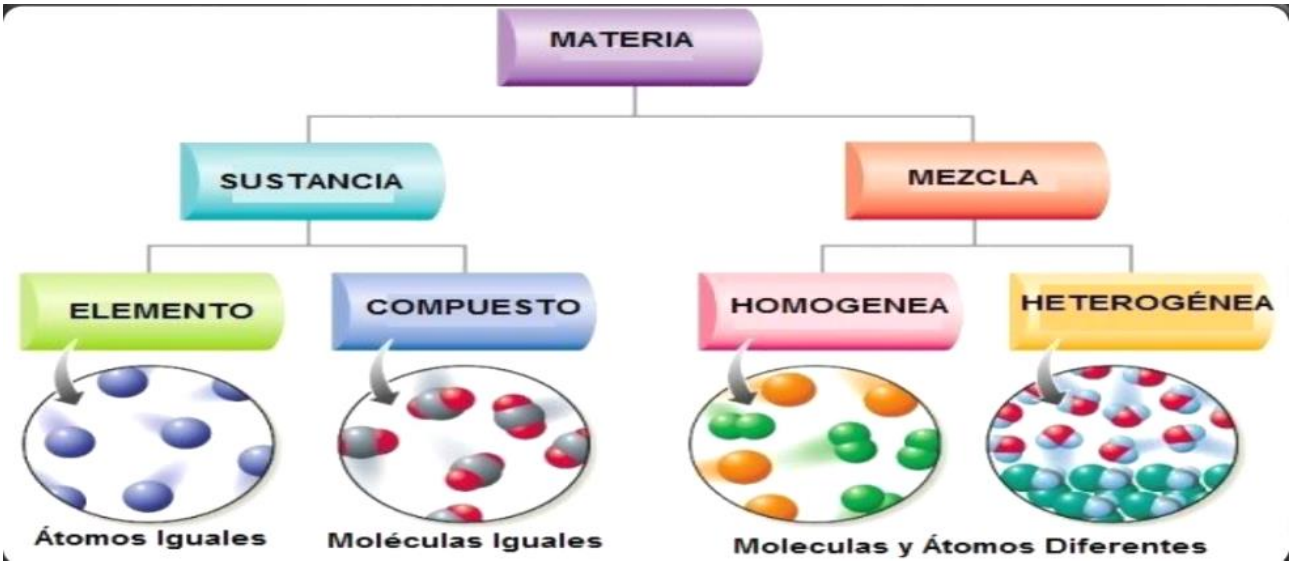


Desarrolla en grupo de 5:

- Describa la diferencia de ley y teoría
- Escriba algunos ejemplos de leyes y teoría que aplicables.
- La ley de Ohm en campos del saber es útil?
- En la soldadura la ley de Ohm para que es útil?

3.2.2 **MATERIA Y SUS CARACTERISTICAS**

Concepto: Todo lo que existe en la Naturaleza es materia. De una manera general, podemos definir la materia como todo aquello que tiene masa y que ocupa un cierto volumen en el espacio



- **Las sustancias puras** son aquéllas cuya naturaleza y composición no varían sea cual sea su estado. Se dividen en dos grandes grupos: Elementos y Compuestos.
-
- **Elementos:** Son sustancias puras que no pueden descomponerse en otras sustancias puras más sencillas por ningún procedimiento. Ejemplo: Todos los elementos de la tabla periódica: Oxígeno, hierro, carbono, sodio, cloro, cobre, etc. Se representan mediante su símbolo químico y se conocen 115 en la actualidad.

- **Compuestos:** Son sustancias puras que están constituidas por 2 o más elementos combinados en proporciones fijas. Los compuestos se pueden descomponer mediante procedimientos químicos en los elementos que los constituyen. Ejemplo: Agua, de fórmula H2O, está constituida por los elementos hidrógeno (H) y oxígeno (O) y se puede descomponer en ellos mediante la acción de una corriente eléctrica (electrólisis). Los compuestos se representan mediante fórmulas químicas en las que se especifican los elementos que forman el compuesto y el número de átomos de cada uno de ellos que compone la molécula. Ejemplo: En el agua hay 2 átomos del elemento hidrógeno y 1 átomo del elemento oxígeno formando la molécula H2O.

Propiedes Físicas de la materia

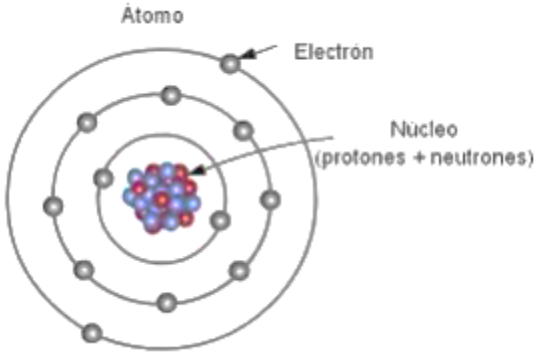
a) **Densidad. "La densidad absoluta de un cuerpo es la relación entre la masa y el volumen que ocupa un cuerpo" Como magnitud se puede medir , se puede calcular: Densidad= Masa / Volumen**
b) **Volumen: magnitud métrica de tipo escalar definida como la extensión en tres dimensiones de una región del espacio. Se calcula V= P1.P2.P3**
c) **Temperatura: magnitud escalar que se define como la cantidad de energía cinética de las partículas de una masa, ya sea gaseosa, líquida o sólida. Se calcula Q=M.C. T**
d) **Masa. "Cantidad de materia que tiene un cuerpo. Como magnitud se puede medir , se puede calcular**

EJERCICIOS:

1- El bromo es un líquido pardo rojizo. Calcule su densidad (en g/mL) si 586 g de la sustancia ocupan 188 mL.
2- La densidad del metanol, un liquido orgánico incoloro que se usa como solvente, es de 0.7918 g/mL. Calcule la masa de 89.9 mL del líquido.
3- El oro es un metal precioso químicamente inerte. Se usa sobre todo en joyería, odontología y dispositivos electrónicos. Un lingote de oro con una masa de 301 g tiene un volumen de 15.6 cm^3 . Calcule la densidad del oro.
TENGA EN CUANTA: que 1 cm^3 = 1 ml, entonces 15.6 cm^3 =15.6 ml
4- La densidad del mercurio, el único metal líquido a temperatura ambiente, es de 13.6 g/mL. Calcule la masa de 5.50 cm3 del líquido.
5- El alcohol tiene una densidad de 0.789 g/mL. ¿Cuál es el volumen en mililitros de 650 g de alcohol?

3.2.3 EL ATOMO

Concepto: Parte más pequeña de una sustancia que no se puede descomponer químicamente. Cada átomo tiene un núcleo (centro) compuesto de protones (partículas positivas) y neutrones (partículas sin carga). Los electrones (partículas negativas) se mueven alrededor del núcleo. Los átomos de diferentes elementos contienen diferentes números de protones, neutrones y electrones.



Protón

Es la **partícula cargada positivamente** que se encuentra en el núcleo del átomo. Tiene una masa de aproximadamente 1,67 x 10^{-24} gramos, que es igual a 1 dalton. El número de protones de un átomo determina el **número atómico** del elemento. Por ejemplo, el hidrógeno posee un solo protón, entonces su número atómico es igual a 1.

Neutrón

Es la **partícula neutra del núcleo** del átomo con masa igual a la de un protón, es decir, un dalton.

Electrón

Los electrones son las **partículas subatómicas que orbitan alrededor del núcleo**. El electrón tiene una masa de 9,11 x 10^{-28} gramos, esto es 1/1800 la masa del protón. Su masa es tan pequeña que se considera despreciable. Cada electrón posee una carga negativa. La carga de un átomo es normalmente neutra, pues tiene tantos protones como electrones, haciendo que las cargas positivas de uno se cancelen con las cargas negativas del otro.

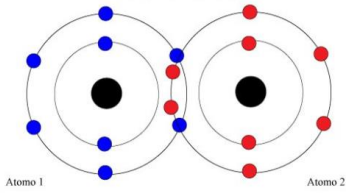
ENLACES QUIMICOS: Un enlace químico es **la fuerza que mantiene a los átomos unidos en los compuestos**. Estas fuerzas son de tipo electromagnético y pueden ser de distintos tipos y valores. La energía necesaria para romper un enlace se conoce como **energía de enlace**.

Cuando se produce un enlace, los átomos no cambian. Por ejemplo, al formar el agua (H_2O), los hidrógenos H siguen siendo hidrógenos y el oxígeno O es siempre oxígeno. Son los electrones de los hidrógenos los que se comparten con el oxígeno.

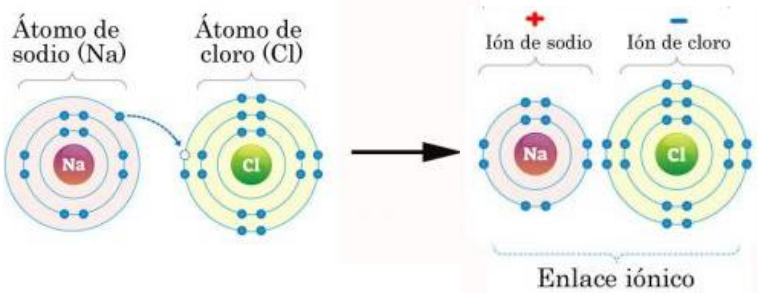
Tipos de enlaces químicos

Dependiendo de la configuración electrónica de los átomos y de su afinidad por los electrones, tenemos diferentes tipos de enlaces:

- **Enlace iónico**: los electrones de un átomo se transfieren al otro átomo.
- **Enlace covalente**: los electrones entre los átomos se comparten.



Enlace Covalente



3.2.4 TABLA PERIODICA

La **tabla periódica de los elementos** es una disposición de los elementos químicos en forma de tabla, ordenados por su número atómico (número de protones),[2] por su configuración de electrones y sus propiedades químicas. Este ordenamiento muestra tendencias periódicas como elementos con comportamiento similar en la misma columna.

Las filas de la tabla se denominan períodos(Cant. 7) y las columnas grupos (Cant. 18).Se dividen también en familias: **según su color**

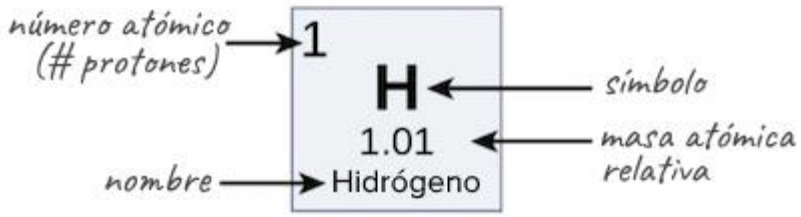
Metales					Metaloides	No metales		
Alcalinos	Alcalino-térreos	Lantánidos / Actínidos	Metales de transición	Otros metales		Otros no metales	Halógenos	Gases nobles

Bloque	s	d										p					
↓Período																	El helio pertenece al bloque s
1	1 H																2 He
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57-71 *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89-103 **	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Bloque	f														d
* Lantánidos	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
** Actínidos	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

NUMERO ATOMICO - MASA ATOMICA

Los átomos de cada elemento tienen un número característico de protones. De hecho, este determina qué átomo estamos viendo (por ejemplo, todos los átomos con 6 protones son átomos de carbono); el número de protones de un átomo se denomina **número atómico**. En cambio, el número de neutrones de un elemento dado puede variar. Las formas del mismo átomo que difieren solo en el número de neutrones se llaman **isótopos**. En conjunto, el número de protones y de neutrones determinan el **número de masa** de un elemento (número de masa = protones + neutrones). **Si quieres calcular cuántos neutrones tiene un átomo, solo tienes que restar el número de protones, o número atómico, del número de masa.**



DESARROLLA:

Escribe el SÍMBOLO DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS QUÍMCOS:

ELEMENTO	SÍMBOLO
MAGNESIO	
CALCIO	
CLORO	
HIERRO	
HELIO	
PLATA	
POTASIO	
FRANCIO	
SILICIO	
FLÚOR	
BARIO	
BROMO	
NITRÓGENO	
RADIO	
SELENIO	

DETERMINE :

6 12.011 C CARBONO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**	1 1.008 H HIDRÓGENO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**
8 15.999 O OXÍGENO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**	7 14.007 N NITRÓGENO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**
15 30.974 P FÓSFORO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**	16 32.06 S AZUFRE	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**
12 24.305 Mg MAGNESIO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**	20 40.078 Ca CALCIO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**
11 22.990 Na SODIO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**	19 39.098 K POTASIO	**Número atómico (Z):** **Número másico (A):** **Protones:** **Electrones:** **Neutrones:**

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento:	Utilidad de la tabla periódica, clasificación y caracteristicas	Tecnica: Trabajo grupal Instrumento: Exposiciones, investigaciones
Evidencias de Desempeño:	Investigacion sobre los diferentes tipos de modelos atomicos	Técnica: Lista de chequeo.
Evidencias de Producto:	Aplicación de conceptos materia,ley, teoría, magnitudes de las propiedades de la materia	Técnica: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Enlace Quimico: Un enlace químico es la fuerza que une a los átomos para formar compuestos químicos. Esta unión le confiere estabilidad al compuesto resultante.

Ion: es una partícula cargada eléctricamente constituida por un átomo o molécula que no es eléctricamente neutro.carga positiva catión, carga negativa Anión.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

- Química orgánica / Francis A. Carey ; traducción Jorge Alberto Velásquez Arellano, Virgilio

- Fundamentos de la química Editorial: Cengage Learning

- Sherman, A., Sherman, S. J., y Russikoff L. (2006). *Conceptos básicos de Química* (7a ed.). México: CECSA

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Gustavo E Rolong**	**Instructor**	**CCIT**	**18-07-2022**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					