

# CORRIENTES SOLDAGAF SECUNDARIO TECNICO



INFORME TECNICO

Escuela técnica: "Bernardino Rivadavia" - Corrientes

Proyecto: Soldadora de punto

Nombre del Proyecto: **SOLDAGAF**

Alumnos:

- ✓ **GUTIERREZ, Agustín**
- ✓ **ARCE, Javier**
- ✓ **FERNANDEZ, Bruno**

Curso: 2<sup>do</sup>

División: 1<sup>RA</sup>

Docente Asesor:

- ✓ MEP Montenegro, Ricardo

Docentes colaboradores:

- ✓ MEP Carballo, Juan Carlos
- ✓ MEP TORRENT, Francisco
- ✓ MEP BAEZ, Felicitas del Rosario
- ✓ JGEP ESPOSITO, RICARDO HORACIO

**INDICE**

1. CARATULA.....	PAG. 1
2. INDICE.....	PAG. 2
3. RESUMEN.....	PAG. 3
4. INTRODUCCION: DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	PAG. 4
5. OBJETIVOS.....	PAG. 5
6. CONTENIDOS CURRICULARES.....	PAG. 6
7. DESARROLLO.....	PAG. 7 - 11
8. CONCLUSION.....	PAG. 12
9. APENDICE.....	PAG. 13-19
10. AGRADECIMIENTOS.....	PAG. 20
11. BIBLIOGRAFIA.....	PAG. 21

### 3. RESUMEN

El proyecto surgió del cuestionamiento planteado por los alumnos al querer reparar la hoja de la sierra sin fin de la sección de carpintería de madera. Como en el establecimiento se encuentra en funcionamiento solo una de las dos para trabajar la madera, nace la propuesta de construir una soldadora de punto y solucionar la situación problemática y aplicar los conocimientos que adquirieron por las diferentes secciones cursadas y que permitiría reforzar los mismos y posibilitar posteriormente el uso en futuras prácticas en manejo de otras máquinas para soldar.

#### 4. INTRODUCCION

Todo soldador reconoce que los métodos de unión de metales dependen no de las características del metal sino también de los requerimientos a los cuales se someterá, al tiempo de ejecución y al tiempo de durabilidad de los diferentes soldeos.

La soldadura por puntos es el método más usado de la soldadura por contacto y se aplica en gran escala en la industria de aviación y de automóviles, en la construcción de vagones, máquinas agrícolas, aparatos, así como para el procesado de chapas de grandes dimensiones. Se utiliza además en la ortodoncia y en la soldadura de pilas.

## 5. OBJETIVOS

### a. GENERAL

- ✓ Construir una soldadora de punto.

### b. ESPECIFICOS

- ✓ Reconocer y aplicar los diferentes soldeos.
- ✓ Reforzar y ampliar los conocimientos prácticos de los distintos espacios curriculares del campo técnico específico taller transitado.
- ✓ Planificar, organizar y ordenar las etapas de trabajos.
- ✓ Realizar Croquis y dibujos técnicos a escalas.
- ✓ Reutilización de materiales para el armado de la máquina.
- ✓ Manejar correctamente los diferentes instrumentos de medición para el croquizado.
- ✓ Usar adecuadamente las diferentes herramientas manuales y eléctricas, livianas.
- ✓ Aplicar las normas de seguridad e higiene.
- ✓ Usar los elementos de protección personal.

## 6. CONTENIDOS CURRICULARES

### CARPINTERIA METALICA Y SOLDADURA

- ✓ SOLDADURA ELECTRICA. GENERALIDADES.
- ✓ TIPOS DE SOLDADURA. CARACTERISTICAS. ELEMENOS.
- ✓ TRANSFORMADORES.
- ✓ ELECTRODOS. FUNCION. PROPIEDADES.
- ✓ EL CORDON DE SOLDADURA. POSICIONES PARA EL CORDON.
- ✓ SOLDADURA POR ARCO. ELEMENTOS. PARTES.
- ✓ ELEMENOS DE PROTECCION PERSONAL.
- ✓ NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

### CONTENIDOS CURRICULARES CORRELATIVOS

#### ELECTRICIDAD I

- ✓ ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELECTRICO.
- ✓ TIPOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS: SERIE, PARALELO Y MIXTO.
- ✓ REPRESENTACION SIMBOLICA- CROQUIS.
- ✓ HERRAMIENTAS DE ELECTRICIDAD.
- ✓ NORMAS SEGURIDAD E HIGIENE.
- ✓ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.

#### ELECTRICIDAD II

- ✓ CIRCUITOS ELECTRICOS DOMICILIARIOS: ILUMINACION Y TOMA O FUERZA MOTRIZ.
- ✓ SIMBOLOGIA ELECTRICA UNIFILAR.
- ✓ ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE UNA INSTALACION.
- ✓ ESPECIFICACIONES TECNICAS COMERCIALES DE PRODUCTOS Y MATERIALES ELECTRICOS.
- ✓ MONTAJE Y EJECUCION.
- ✓ NORMAS SEGURIDAD E HIGIENE.
- ✓ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.

#### AJUSTE I

- ✓ HERRAMIENTAS PARA EL AJUSTE A MANO.
- ✓ TIPOS DE MATERIALES PARA ARRANQUE DE VIRUTA POR ROZAMIENTO O FRICCION.
- ✓ TECNICAS DE LIMADO.
- ✓ ETAPAS O FASES OPERATIVAS PARA TRABAJAR UNA PIEZA.
- ✓ NORMAS SEGURIDAD E HIGIENE.
- ✓ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.
- ✓ CROQUIZADO SEGÚN NORMAS IRAM.

## 7. DESARROLLO

Se entiende por soldeo o SOLDADURA al procedimiento mediante el cual se efectúa la unión de piezas metálicas, bajo la acción del calor a fin de obtener la continuidad física entre las partes unidas.

El calor de fusión en la zona de la soldadura se obtiene mediante el arco voltaico, que tiene una muy elevada temperatura (4000°C) y por lo tanto es apropiado para fundir cualquier metal en un espacio reducido.

La corriente eléctrica necesaria para generar el arco voltaico lo produce un aparato llamado soldadora eléctrica.

La soldadora además de transformar la corriente debe poseer diferentes grados de regulación de la tensión y la intensidad de la corriente adecuada a las exigencias de la soldadura.

Las máquinas para soldar normalmente son generadores de corriente a veces continua o alterna rectificada.

Cuando el trabajo se basa en el uso exclusivo de calor, se denomina **soldeo por fusión**, del que existen dos variantes principales: por gas y por arco. El empleo combinado de calor y presión se conoce por **soldeo por resistencia**. Una técnica íntimamente relacionada con la soldadura es el **oxicorte**, también llamado **corte por llama**. Existen también otras clases de procesos de soldadura: por arco con electrodo de wolframio, por arco sumergido, etc., cada una de ellas adaptada a necesidades tecnológicas específicas.

### Soldeo por arco

Es otra clase de soldeo por fusión pero que utiliza energía eléctrica procedente de un generador o de un transformador. En este proceso, un **electrodo**, semejante a una varilla utilizada en el soldeo por gas, proporciona el metal de aportación de la soldadura. Desde una fuente de alimentación se lleva un cable hasta una mesa de soldeo o el propio objeto. El otro cable se conecta al soporte que sujeta el electrodo. El soldador primero produce una chispa tocando con el electrodo la pieza metálica que se va a soldar.

### Soldeo por resistencia

En el soldeo por resistencia, que utiliza calor y presión simultáneamente, el calor se genera por resistencia al flujo de la corriente eléctrica. En fabricación, el soldeo por resistencia se lleva a cabo con una máquina que junta las piezas metálicas bajo la acción del calor y la presión. El operario simplemente ajusta los controladores para corregir los valores de presión y corriente eléctrica, y después introduce la pieza en la máquina. Algunas de las máquinas más comúnmente utilizadas para soldeo por resistencia reciben el nombre de **soldadoras por punto**.

Durante la clase práctica, y tomando como base teórica lo visto en tecnología de soldadura, se comienza a desarrollar el primer trabajo práctico. El mismo consiste en la preparación de la **probeta** a través del trazado, corte. Posteriormente se procede al soldeo por punteado sobre la misma. Utilizando en todo momento el uso obligatorio de los elementos de protección personal y la aplicación de las a diferentes normas de seguridad e higiene tratadas con anterioridad.

Un alumno plantea una duda respecto de aplicaciones de la soldadura por punto, debido a que al estar ejecutando el punteado sobre la probeta no podía distinguir entre un soldeo y otro.

A consecuencia de ello, se procede al traslado del grupo clase a la sección de carpintería de madera y aprecian en la hoja de una sierra sin fin la técnica de soldadura por punto.

Nace posteriormente por parte de tres alumnos el diseño de una máquina de soldar, pero con la técnica de soldeo.

Se plantean los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué conocimiento se necesitarían para poder diseñarla?
2. ¿cuáles serían las finalidades de su fabricación?
3. ¿Qué y de donde se podrían conseguir los materiales para obtener la soldadora?
4. ¿Cuáles serían el campo de aplicación que tiene la soldadura por punto?



El equipo de trabajo se conforma por tres alumnos. El primero no había cursado soldadura, el segundo iniciaba su tránsito y el tercero ya lo había realizado. Esta situación propone el desafío teniendo en cuenta las tres condiciones.

El primer alumno realiza una investigación dentro y fuera del establecimiento valiéndose del uso del tic y de las carpetas de tecnología de los compañeros que ya habían realizado sus prácticas.

A continuación, con todos los integrantes del equipo se comienza con el diseño de la máquina tomando lo aprendido y posibilitando la generación de diferentes situaciones problemáticas que permitirían ampliar el conocimiento y las habilidades practicas procedimentales.

Primeramente, se inicia con el esquema eléctrico de la soldadora y luego el diseño de las partes que lo compondrían.

Posteriormente se obtienen los materiales y elementos a reutilizar, tratando de reforzar el cuidado por el medio ambiente, innovando en otros usos para los mismos.

### FABRICACION DEL PROTOTIPO I SOLDAGAF

En primer lugar, fue el de conseguir los materiales. El alumno Gutiérrez aporta con un microondas en desuso de su casa, cables de estufas sin funcionar. Arce con clavos, restos de madera que le sobraron de sus trabajos prácticos de carpintería, Fernández con herramientas manuales de electricidad y también materiales obtenidos del depósito del taller.

En segundo lugar, seleccionaron los mismos según utilidad y aplicación.

### **MATERIALES**

#### Reutilizados:

- ✓ Cable bipolar con tierra con ficha macho de una estufa.
- ✓ Transformador de un Microondas.
- ✓ Cable de 16mm<sup>2</sup> de sección.
- ✓ Caño de cobre para empalme.
- ✓ Tornillo para metal.
- ✓ Tornillo de bronce.
- ✓ Empalme de jabalina eléctrica de bronce.
- ✓ Madera de 4" x 4", 2" x 4".
- ✓ Alambre negro.

#### Comprados:

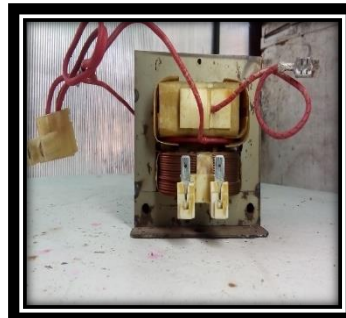
- ✓ Tornillo de 2 ½ pulgadas con tuerca y arandelas.
- ✓ Cable bipolar de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- ✓ Electrodo de 2,5mm.
- ✓ Pulsador de timbre.
- ✓ Clavos punta paris de 1 ½ pulgadas.
- ✓ Cinta aisladora.

### **HERRAMIENTAS**

- ✓ Pinza Universal
- ✓ Alicata corte diagonal
- ✓ Pinza de Punta
- ✓ Martillo
- ✓ Tenazas
- ✓ Taladro
- ✓ Destornillador Philips
- ✓ Destornillador Plano
- ✓ Broca del diámetro del tornillo comprado
- ✓ Serrucho
- ✓ Sierra para metal

- ✓ Lima plana
- ✓ Lija para madera N°100
- ✓ Sierra circular

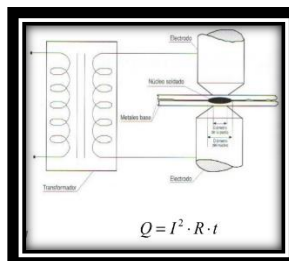
Con los elementos ya obtenidos los alumnos inician con la esquematización del circuito de funcionamiento y a continuación se hacen las correcciones correspondientes, aclarando en cada caso los porque si o no.



Toman lo aprendido en la sección de soldadura se abocan a la construcción del prototipo.



Se realiza el primer croquis a mano alzada y posteriormente en dibujo técnico en papel con la colaboración de la MEP felicitas del Rosario Báez de la estructura de la soldadora.



Posteriormente inician el ensamblado de las partes diseñadas.



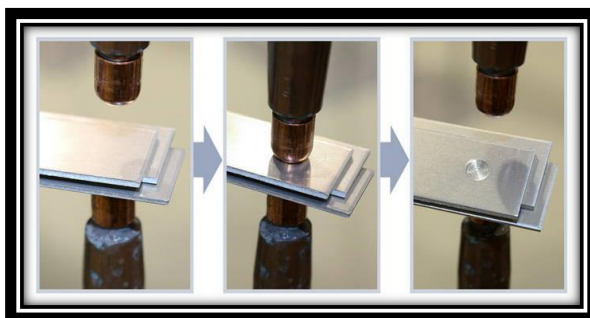
Por último, se coloca el transformador obtenido del microondas y se realiza la conexión eléctrica.

Al poner en funcionamiento la soldadora los alumnos observaron otra situación problemática: que los terminales de entrada y salida se deformaban rápidamente cuando el tiempo de presión superaba los 60 segundos. Debiendo en cada caso ajustar, con lima para metal, la forma y Angulo de los bornes de contacto.



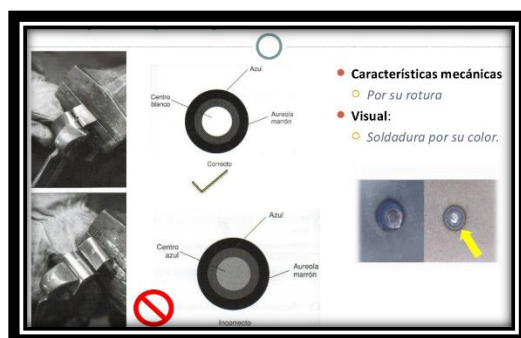
Otra situación problemática que surge es que los espesores de las láminas de chapa generaban un aumento de temperatura muy brusco que no permitía la unión bajando el rendimiento en múltiples usos del prototipo.

Así también durante las pruebas de ensayo los alumnos aprecian la importancia del diseño de la estructura de la máquina, debido a que no permitía realizar algunas soldaduras cuando el material era de mucha longitud, por la ubicación que ocupaban los bornes y el transformador.



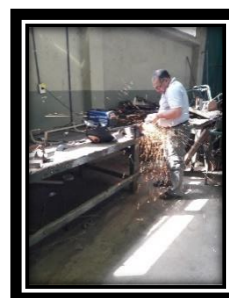
Ante los diferentes inconvenientes se da inicio al prototipo 2 rediseñándolo y tomando las situaciones problemáticas surgidas durante la exposición del proyecto en la Instancia escolar de Ferias e Innovación Tecnología.

Para poder armar el segundo soldador se toma como base de partida todos los inconvenientes del prototipo I y se procede nuevamente al rediseño y el ensamblado de las diferentes partes nuevas. En cada intervención los alumnos adquirieron un mayor conocimiento en lo procedimental como en lo conceptual.



Finalmente se pone en marcha el prototipo II, presentándose un recalentamiento en los cables del primario, debido a un aumento en la longitud del conductor y a determinar los tiempos de presión y enfriamiento de los bornes y el material soldado.

Se determina con la colaboración del MEP Torrent la corriente de entrada y salida y se ajusta el tiempo de presión. Se logra así las primeras muestras con la soldadura por punto.





Con respecto a los inconvenientes presentados en los terminales del primer prototipo, siendo uno de bronce y el otro de hierro fundido, se opta para el prototipo 2 que ambos terminales sean de cobre. Para obtenerlos se reutiliza pletinas, que posteriormente son cortadas y ensambladas con remaches de cobre, torneadas para darles la forma según requerimientos y diámetros de los electrodos.

Para poder optimizar el tiempo y la precisión de la soldadura de punto se incorporan a las puntas de los terminales (electrodos) unos apoyos y topes que se desplazaran, contando también la estructura de la máquina con una regla milimetrada para la realización de la soldadura en espacios proporcionales.

Se incorpora el pedal de una máquina de coser para permitir el accionamiento de la soldadora y para lograr una mayor seguridad en el manejo de la misma por parte de los alumnos.

Para solucionar el problema del desplazamiento del transformador dentro de la caja, se coloca una base de madera que hace de tope. Se fija el transformador en la base de madera con bulones y tuerca y a la caja metálica.

El objetivo de los alumnos de reparar la hoja de sierra está en proceso de prueba y error, debido a que el segundo prototipo está permitiendo que los alumnos entiendan y comprendan la importancia de los parámetros que garantizan correcta ejecución de la soldadura por punto. Se proyectan también otras aplicaciones que surgen durante los ensayos ejecutados entre chapas de acero dulce n°22, alambre de acero dulce San Martín n°18 y alambres de acero dulce de  $\varnothing 4$  mm como: realización de estructuras metálicas de pantallas para veladores, tocados para los carnavales correntinos y soldadura de chapas según requerimientos.

El nombre del proyecto se conforma por de dos partes: **SOLDAGAF**.

La primera parte sale de la palabra **SOLDADURA** y la segunda **GAF**:

**G:** Gutiérrez

**A:** Arce

**F:** Fernández

## 8. CONCLUSION

El proyecto permitió a los alumnos no solo motivarlos para el trabajo sino también el desafío de poner en práctica todo lo aprendido durante su primera etapa de formación en el ciclo básico, despertando la curiosidad y la creatividad, posibilitando la adquisición de conocimientos procedimentales más complejos y reforzando valores como el compromiso, la dedicación y el respeto entre pares y los diferentes actores de la institución.

El trabajo realizado impactó en toda la comunidad educativa a través del trabajo interdisciplinario entre colegas y como disparador de motivación de los pares de diferentes cursos y años.

Además, se planifica otros usos para **SOLDAGAF** con fines pedagógicos y didácticos de otros espacios curriculares.

## 9. APENDICE

**NORMAS DE SEGURIDAD**

- 1º) Recuerde que los accidentes se producen siempre por la distracción de un instante.
- 2º) El que se familiariza con el peligro, no lo desprecia. Aprenda a respetarlo para salvaguardar su vida.
- 3º) La prudencia y el sentido común dirigido con una conciente dedicación al trabajo que realiza, evitarán accidentes de los cuales usted será el único responsable, pero tal vez no el único que sufra las consecuencias.
- 4º) Nunca se aproxime a una máquina en funcionamiento llevando la ropa suelta o corbata o su overoll, es también una defensa.
- 5º) Antes de hacer funcionar una máquina controle su estado, conexiones, etc., y si la defensa está en su lugar. Si está descompuesta, no pierda tiempo: informe enseguida al jefe de taller para que la reparen o acondicionen.
- 6º) Controle siempre si las piezas cortantes de sus máquinas está aseguradas y tenga la precaución de retirarla dejarla en su trabajo.
- 7º) Utilice siempre el equipo de protección indicado de cada trabajo. "Son muchos los que han quedado ciegos o inválidos".
- 8º) Sea ordenado y limpio, ello contribuye a la seguridad. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Labra con aserrín y limpia las manchas de aceites derramada, de humedad, etc.
- 9º) Recorra al servicio de primeros auxilios por cualquier lesión, aún por aquellos que usted no considere de importancia. La infección está esperando una puesta por pequeñísima que ella sea.
- 10º) La paciencia, el buen humor, la cordialidad y el compañerismo, ayuda a la seguridad, la dureza siempre vuelve contra quien la emplea.
- 11º) Para la protección de las extremidades inferiores se debe asistir al taller con zapatos, botas, botinas de cuero y con suela de goma y con punta de acero.
- 12º) Equipos y elementos de protección personal: se prohíbe el uso de elementos que puedan asegurar un riesgo adicional de accidentes, como bufandas, corbatas, muletas, cadenas, aros, y otras.
- 13º) Eliminaremos los lazos, cintas, adornos salientes.

## Elementos de protección en el trabajo

Llevar la ropa adecuada o usar elementos de protección puede evitar más de un problema a la hora de emplear algunas herramientas o productos químicos. Aunque los trabajos de bricolaje no exigen el equipamiento de seguridad de los profesionales, es importante adoptar medidas de protección.



### Guantes

Los guantes de goma protegen de productos químicos, abrasivos o irritantes, y evitan mancharse las manos con grasa o pintura. Es conveniente acostumbrarse a trabajar con guantes de goma, usando, si es necesario, guantes finos de cirujano, en caso de tener que manipular objetos delicados o pequeños. También hay guantes que protegen las manos en caso de trabajos con materiales cortantes (metal, cristal) o al manipular herramientas peligrosas.



### Casco

Es imprescindible en trabajos de construcción y demolición. En el caso de trabajos de bricolaje, bastará con usar un gorro o un pañuelo, para evitar mancharse en trabajos de pintura (especialmente techos) o limpieza.



### Calzado

Excepto en trabajos duros, bastará un calzado resistente que proteja de daños y manchas.



### Auriculares

Para evitar ruidos continuos de más de 80 decibelios. En la mayoría de los trabajos bastará con unos auriculares de gomaespuma.



### Mascarillas

Las más sencillas (un simple paño filtrante) servirán para evitar respirar polvo o suciedad. En trabajos que levanten mucho polvo, pintura o serrín, bastará con anudarse un pañuelo que cubra la nariz y la boca. Para manipular sustancias químicas tóxicas existen mascarillas rígidas con filtros especiales para evitar la inhalación de gases.

### Ropa de trabajo

Para evitar las manchas o el deterioro bastará, en la mayoría de los casos, con usar un delantal o ropa vieja. Para labores más continuas es útil tener un mono de trabajo.



## SPR: Parámetros

- Intensidad - tiempo soldadura
- Resistencia eléctrica de la unión
- Presión de apriete: *Fuerza aplicada a los electrodos*
- Geometría de los electrodos

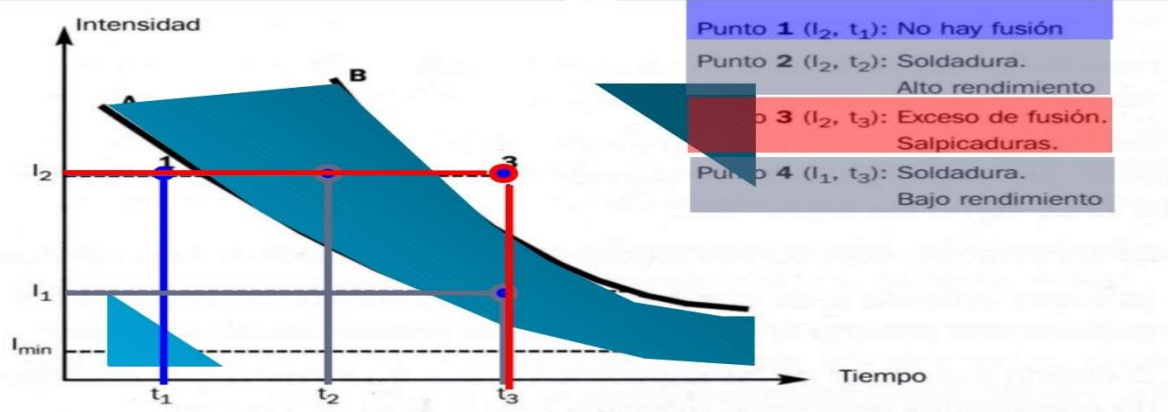
## Parámetros: Intensidad-tiempo

- La intensidad es el factor más influyente en el calentamiento final ( $I^2$ ). Resistencia constante. Tiempo en función intensidad.
- **Soldadura rápida:** *más intensidad y menos tiempo*
  - Peligro de fusión
  - Menos pérdidas por conducción del calor.
  - Apenas calentamiento de los electrodos.
  - Soldaduras de muy buena calidad y resistencia mecánica
- **Soldadura lenta:** *menos intensidad y más tiempo*
  - Más pérdidas de calor y menos para la soldadura.
  - Más calentamiento de los electrodos.
  - Soldaduras de escasa unión y resistencia mecánica.
- **Conclusión (máx I con menor t)**
  - Intensidad máxima sin fusión
  - Regulación de tiempo de paso según espesor de chapas.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$



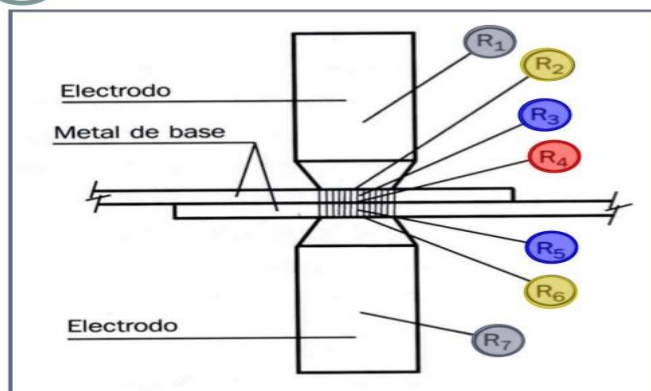
## Parámetros: Intensidad - tiempo





## Parámetros: Resistencia eléctrica de la unión

- Es un parámetro a tener en cuenta pues influye directamente en la cantidad de calor generado en la soldadura.
- A mayor conductividad eléctrica menor resistencia al paso de la corriente: **Aumento de intensidad**
- Resistencia total baja de 50 a 500  $\mu\Omega$ .



## Parámetros: Resistencia eléctrica de la unión

- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA ELÉCTRICA:
  - La temperatura, cuyo aumento provoca una disminución de la resistencia
  - La fuerza aplicada a los electrodos, que, al aumentar la presión a las piezas a unir, provoca la disminución de las resistencias de contacto.
  - El estado superficial de las superficies a unir. Su limpieza y la eliminación de rugosidades ocasionan menores resistencias de contacto.
  - El estado de conservación de los electrodos, cuyo desgaste y deterioro provoca el aumento de las resistencias de contacto con las piezas metálicas a unir.

## Parámetros: Presión de apriete

- Tiene tres misiones:
  - Al inicio de la soldadura la presión debe ser **baja** para resistencia de contacto elevada y calentamiento inicial con intensidad moderada.
  - Esta presión debe ser **suficiente** para que las chapas a unir tengan un contacto adecuado y se acoplen entre sí.
  - Iniciada la "fusión" del punto, la resistencia de contacto es la zona delimitada por los electrodos. La presión debe ser **alta** para expulsar los gases incluidos y llevar a cabo la forja del punto.

**Soldadura por forja mediante conformación en caliente.**



## Parámetros: Presión de apriete (2)

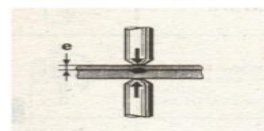
### Excesivamente bajas:

- Forja deficiente.
- Altas resistencias de contacto: salpicaduras, proyecciones, cráteres y pegaduras.

### Excesivamente altas:

- Buena forja, pero si es excesiva puede provocar la expulsión del metal fundido. Disminución resistencia.
- Baja resistencia de contacto
- Huellas profundas en las chapas
- Partículas de cobre desprendidas
- Deformaciones en los electrodos.

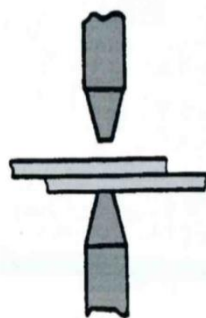
### Presión recomendada para la chapa de acero: 10 Kg/mm<sup>2</sup>



## Fases de la soldadura por puntos

### FASE 1

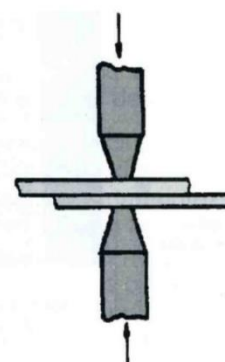
- Colocación de las chapas, es decir, de la pinza sobre las chapas.



### FASE 2

#### ● Tiempo de bajada:

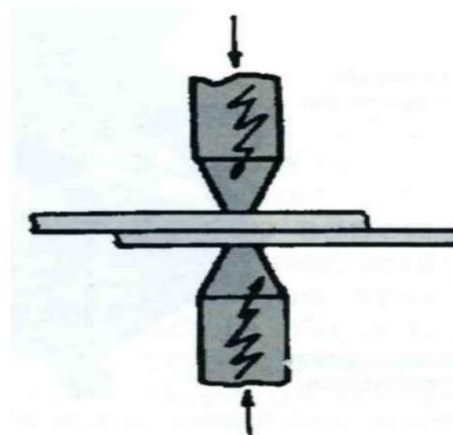
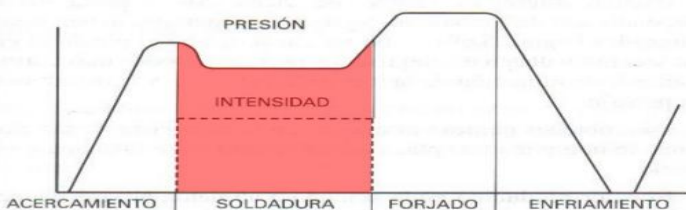
- es el tiempo que transcurre desde que se inicia la operación de acercamiento de los electrodos hasta que comienza el paso de la corriente. En este tiempo se consiguen aproximar las chapas que se van a unir para obtener buena conductividad.



### FASE 3

#### ● Tiempo de soldadura:

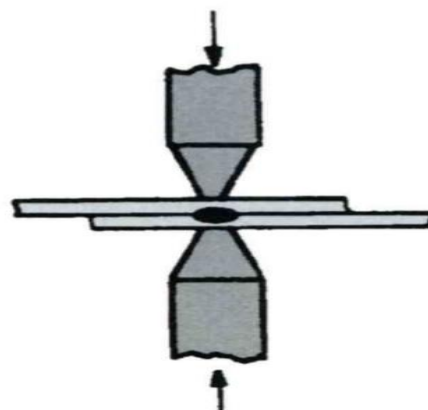
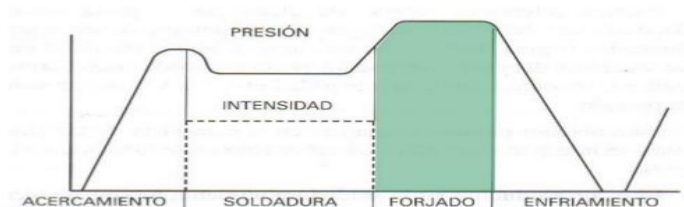
- es el tiempo durante el cual está pasando la corriente eléctrica



**FASE 4**

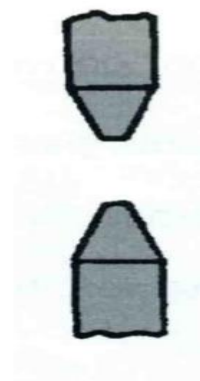
- **Tiempo de mantenimiento o forja:**

- es el transcurrido entre el corte de la corriente y el levantamiento de los electrodos. Enfriamiento con mantenimiento de presión: grado resistencia.

**FASE 5**

- **Tiempo de enfriamiento:**

- Desaparece la presión y se separan los electrodos.



## Electrodos y portaelectrodos: Geometría

- **Tronco-cónicos:**

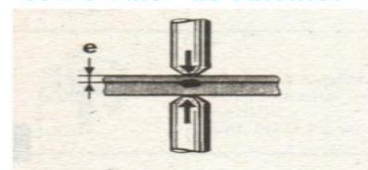
- Ángulo de la punta:  $90^\circ - 120^\circ$
- Diámetro de las puntas en relación con espesor chapas:  $2e + 3$  (mm) [solo materiales férricos]

- **Puntas casquetes semiesféricas o CAP**

- Radio de curvatura de la punta en función al espesor chapas:  $25e + 50$  (mm)

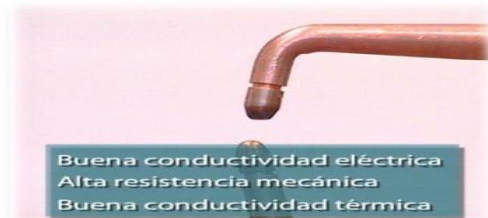
PUNTA TRONCOCÓNICA	PUNTA SEMIESFÉRICA
<p><math>d = 2xe + 3</math> (mm)</p> <p>d: Diámetro de la punta (mm) e: Espesor de las chapas a soldar (mm)</p>	<p><math>R = 25xe + 50</math> (mm)</p> <p>R: Radio de curvatura de la punta (mm) e: Espesor de las chapas a soldar (mm)</p>

*Ojo: chapas de distinto espesor, la más pequeña como valor de cálculo.*



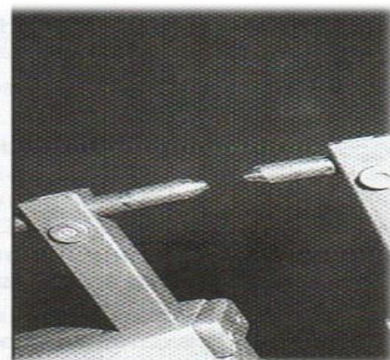
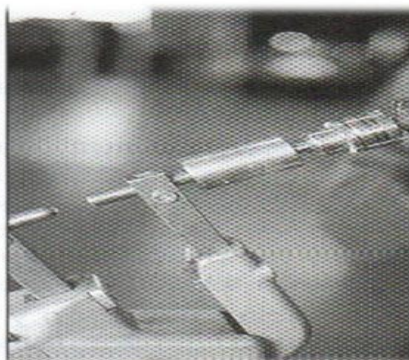
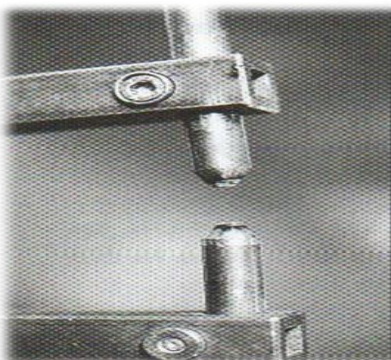
## Electrodos y portaelectrodos: *Requisitos*

- **Requisitos:**
  - Buena conductividad eléctrica para evitar aumentos adicionales de temperatura.
  - Tenacidad y alta resistencia mecánica a elevadas temperaturas
  - Buena conductividad térmica para que su refrigeración sea rápida y efectiva



## Electrodos y portaelectrodos: *Mantenimiento*

- Es necesario el afilado para conservar la geometría y eliminar partículas y suciedad adherida



## 10. AGRADECIMIENTOS

- ✓ A las autoridades del establecimiento.
- ✓ Del campo técnico específico Taller Señor Jefe General de Enseñanza Práctica Ricardo Horacio Esposito.
- ✓ A los jefes de sección los Señores Miguel Ángel Aliaga y Ricardo Aguirre.
- ✓ A los Señores/as maestros/as de enseñanza práctica Francisco Torrent, Felicitas del Rosario Báez y Juan Carlos Carballo.
- ✓ A los maestros Raúl Carballo, Salvador Núñez y Santiago Escalante.
- ✓ A los pares de los diferentes espacios de soldadura, electricidad, maquinado, carpintería de madera y metálica.
- ✓ A los tutores.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- ✓ Carpeta de tecnología de las secciones: soldadura I y II, electricidad I-II, Ajuste I - II.
- ✓ Libro de metal, tecnología y proceso de John L. Feirer y John R. Lindbeck. Editorial PARANINFO.
- ✓ Libro INTRODUCCION A LA SOLDADURA ELECTRICA de José María Rivas Arias. Editorial PARANINFO.
- ✓ Sitios webs YouTube.

REGISTRO PEDAGOGICO

Escuela técnica: "Bernardino Rivadavia" - Corrientes

Proyecto: SOLDADORA DE PUNTO

Nombre del Proyecto: SOLDAGAF

Espacio Curricular:

- ✓ SOLDADURA Y CARPINTERIA METALICA.

Espacios Curriculares correlativos:

- ✓ ELECTRICIDAD II.
- ✓ AJUSTE I.
- ✓ AJUSTE II.
- ✓ MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.
- ✓ CARPINTERIA DE MADERA I.
- ✓ CARPINTERIA DE MADERA II.

Docente a Cargo:

- ✓ MEP Ricardo MONTENEGRO

Docentes colaboradores:

- ✓ MEP BAEZ, Felicitas del Rosario
- ✓ MEP CARBALLO, Juan Carlos
- ✓ MEP TORRENT, Francisco
- ✓ JGEP ESPOSITO, Ricardo Horacio

Alumnos:

- ✓ GUTIERREZ, Agustín
- ✓ ARCE, Javier
- ✓ FERNANDEZ, Bruno

Curso: 2° División: 1°

Ciclo Lectivo: 2017

Fecha: abril - octubre de 2017

El proyecto nació de la inquietud planteada por un alumno que todavía no transitaba el espacio de soldadura, pero sí sus compañeros de división.

Durante la clase de tecnología respecto de las generalidades sobre la *soldadura eléctrica* y las diferentes aplicaciones que tiene y ejemplificando para caso, llego a la técnica de soldeo por punto y les comento a los alumnos que en varias oportunidades se la había utilizado para reparar las hojas de las sierras sin fin que se encuentran en la sección de carpintería.

Para que comprendan mejor nos trasladamos a la sección de carpintería de madera para que puedan observar el resultado obtenido. En ese momento los alumnos aprecian que solamente una de las sierras ya contaba con su hoja reparada, pero la otra no.

La situación presentada llega al aula cuando el Alumno ARCE les comenta a sus compañeros GUTIERREZ y FERNANDEZ y los tres deciden investigar al respecto.

Semanas posteriores se acercan a la sección y me manifiestan que la problemática los había dejado pensando y que, si era posible ver la técnica de soldadura por punto, ya que hasta el momento estaban adquiriendo la práctica de la técnica de soldeo, pero con deposición de materiales.

A consecuencia de ello y motivado por el entusiasmo de los alumnos en querer conocer y aprender más, les presento la situación desafío: *diseñar y fabricar una máquina soldadora de punto y ellos me proponen usarla para reparar la hoja de la sierra sin fin en principio*. La respuesta de manera unísona y casi instantánea fue de un SI.

Nos ponemos a planificar con la proyección de exponerlo en la semana de la Educación Técnica, en donde nuestra institución abre sus puertas a toda la comunidad y así los alumnos pueden mostrar con entusiasmo y orgullo todo lo aprendido durante su año escolar, pero también con la intención de poder participar en la semana de la feria institucional.

Para poder elaborar la soldadora por punto les presento las siguientes interrogantes:

5. Si sabían el campo de aplicación que tiene la soldadura por punto.
6. Si sabían cuáles serían los componentes.

Las respuestas obtenidas fueron variadas. En el caso del alumno Gutiérrez era que solo lo había visto por internet, ya que él no sabía qué y cómo soldar, porque hasta el momento no había cursado SOLDADURA; pero que al ser un soldeo por corriente eléctrica lo relaciono con los componentes de un circuito eléctrico aprendido en las secciones ELECTRICIDAD I y II. El compañero ARCE manifestó que entendía la técnica, porque la comparo con el visto durante su tránsito por la SECCION DE SOLDADURA pero que no tenía en claro la forma o condiciones del material a soldar y en el caso del par FERNANDEZ era que identificaba las diferencias y en donde se usa pero que no estaba seguro de los parámetros que había que tener en cuenta para ejecutar esa técnica de soldeo.

Al tener conocimiento de esto, decido primeramente ponerlos en contacto con los contenidos teóricos-prácticos a los integrantes del proyecto, partiendo de que uno solo no había transitado y los otros dos pares si, siendo esta la primera situación problemática.

Para no obstaculizar los otros espacios prácticos en los cuales los alumnos estaban al momento de plantearse el desafío, y con permiso de sus maestros, se decide que todos los viernes se trabajaría el proyecto con la ayuda de sus otros compañeros de rotación. Situación que permitía que todo el grupo hiciera sus aportes y desarrollara los valores del cooperativismo.

Teniendo en cuenta el marco de referencia de las distintas currículas transmitidas, el perfil profesional, las funciones y subfunciones y la planificación del espacio curricular en curso, los alumnos al desarrollar esta actividad, lograron lo siguiente:

- Reforzar y ampliar los conocimientos prácticos de los distintos espacios curriculares del campo técnico específico taller transitado.
- Reconocerán las diferentes técnicas de soldeo. Sus ventajas y desventajas.
- Realizar e interpretar Croquis según las normas IRAM para el dibujo técnico.
- Seleccionar los materiales.
- Manejar correctamente los diferentes instrumentos de medición eléctrica.
- Usar adecuadamente las diferentes herramientas manuales y eléctricas.
- Aplicar las normas de seguridad según correspondan.
- Seleccionar y utilizar los elementos de protección personal.
- Planificar, organizar y ordenar las etapas de trabajos.
- Desarrollar y ampliar vocabulario técnico específico.

Para poder cumplir con el fin sugerido por los alumnos del equipo, se construye el PRIMER PROTOTIPO DE LA SOLDADORA DE PUNTO; con materiales reutilizados que se encontraban a disposición en los hogares de los educandos y en el depósito del establecimiento.

#### Descripción secuencial de cómo se fabricó EL PROTOTIPO SOLDAGAF I

En primer lugar, fue el de conseguir los materiales. El alumno Gutiérrez aporta con un microondas en desuso de su casa, cables de estufas sin funcionar. Arce con clavos, restos de madera que le sobraron de sus trabajos



prácticos de carpintería, Fernández con herramientas manuales de electricidad y también materiales obtenidos del depósito del taller.

En segundo lugar, seleccionaron los mismos según utilidad y aplicación.

## MATERIALES

### Reutilizados:

- ✓ Cable bipolar con tierra con ficha macho de una estufa.
- ✓ Transformador de un Microondas.
- ✓ Cable de 16mm<sup>2</sup> de sección.
- ✓ Caño de cobre para empalme.
- ✓ Tornillo para metal.
- ✓ Tornillo de bronce.
- ✓ Empalme de jabalina eléctrica de bronce.
- ✓ Madera de 4" x 4", 2" x 4".
- ✓ Alambre negro.

### Comprados:

- ✓ Tornillo de 2 ½ pulgadas con tuerca y arandelas.
- ✓ Cable bipolar de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- ✓ Electrodo de 2,5mm.
- ✓ Pulsador de timbre.
- ✓ Clavos punta paris de 1 ½ pulgadas.
- ✓ Cinta aisladora.

## HERRAMIENTAS

- ✓ Pinza Universal
- ✓ Alicata corte diagonal
- ✓ Pinza de Punta
- ✓ Martillo
- ✓ Tenazas
- ✓ Taladro
- ✓ Destornillador Philips
- ✓ Destornillador Plano
- ✓ Broca del diámetro del tornillo comprado
- ✓ Serrucho
- ✓ Sierra para metal
- ✓ Lima plana
- ✓ Lija para madera N°100
- ✓ Sierra circular

Con los elementos ya obtenidos, le pido a los alumnos que esquematicen según cómo ellos piensan que sería el circuito de funcionamiento y a continuación se hacen las correcciones correspondientes, aclarando en cada caso los porque si o no.

Toman lo aprendido en la sección de soldadura y se abocan a la construcción del prototipo 1.

Se realiza el primer croquis a mano alzada y posteriormente en dibujo técnico en papel con la colaboración de la MEP felicitas del Rosario Báez de la estructura de la soldadora.

Posteriormente inician el ensamblado de las partes diseñadas.

Por último, se coloca el transformador obtenido del microondas y se realiza la conexión eléctrica. El circuito de comando está compuesto por cables unipolares y una llave interruptora pulsador de superficie, apoyado sobre una base de madera. El mismo lo acciona el alumno al presionar con la punta del pie el pulsador.

Al poner en funcionamiento la soldadora los alumnos observaron otra situación problemática: que los terminales de entrada y salida se deformaban rápidamente cuando el tiempo de presión superaba los 60 segundos. Debiendo en cada caso ajustar, con lima para metal, la forma y Angulo de los bornes de contacto.

Otra situación problemática que surge es que los espesores de las láminas de chapa generaban un aumento de temperatura muy brusco que no permitía la unión bajando el rendimiento en múltiples usos del prototipo.

Así también durante las pruebas de ensayo los alumnos aprecian la importancia del diseño de la estructura de la máquina, debido a que no permitía realizar algunas soldaduras cuando el material era de mucha longitud, por la ubicación que ocupaban los bornes y el transformador.

Ante este inconveniente se da inicio al prototipo 2 rediseñándolo y salvando todos los inconvenientes surgidos durante la exposición del proyecto en la Instancia escolar de Ferias e Innovación Tecnología.

Para poder armar el segundo soldador se toma como base de partida todos los inconvenientes del prototipo I y se procede nuevamente al rediseño y el ensamblado de las diferentes partes nuevas. En cada intervención los alumnos adquirieron un mayor conocimiento en lo procedimental.

Finalmente se pone en marcha el prototipo II, presentándose un recalentamiento en los cables del primario, debido a un aumento en la longitud del conductor y a determinar los tiempos de presión y enfriamiento de los bornes y el material soldado.

Se determina con la colaboración del MEP Torrent la corriente de entrada y salida y se ajusta el tiempo de presión. Se logra así las primeras muestras con la soldadura por punto.

Con respecto a los inconvenientes presentados en los terminales del primer prototipo, siendo uno de bronce y el otro de hierro fundido, se opta para el prototipo 2 que ambos terminales sean de cobre. Para obtenerlos se reutiliza pletinas, que posteriormente son cortadas y ensambladas con remaches de cobre, torneadas para darles la forma según requerimientos y diámetros de los electrodos.

Para poder optimizar el tiempo y la precisión de la soldadura de punto se incorporan a las puntas de los terminales (electrodos) unos apoyos y topes que se desplazaran, contando también la estructura de la máquina con una regla milimetrada para la realización de la soldadura en espacios proporcionales.

Se incorpora el pedal de una máquina de coser para permitir el accionamiento de la soldadora y para lograr una mayor seguridad en el manejo de la misma por parte de los alumnos.

Para solucionar el problema del desplazamiento del transformador dentro de la caja, se coloca una base de madera que hace de tope. Se fija el transformador en la base de madera con bulones y tuerca y a la caja metálica.

El objetivo de los alumnos de reparar la hoja de sierra está en proceso de prueba y error, debido a que el segundo prototipo está permitiendo que los alumnos entiendan y comprendan la importancia de los parámetros que garantizan correcta ejecución de la soldadura por punto. Se proyectan también otras aplicaciones que surgen durante los ensayos ejecutados entre chapas de acero dulce n°22, alambre de acero dulce San Martín n°18 y alambres de acero dulce de  $\varnothing 4$  mm como: realización de estructuras metálicas de pantallas para veladores, tocados para los carnavales correntinos y soldadura de chapas según requerimientos.

El nombre del proyecto está conformado por dos partes: **SOLDAGAF**.

La primera parte sale de la palabra **SOLDADURA** y la segunda **GAF**:

**G:** Gutiérrez

**A:** Arce

**F:** Fernández