



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

1. **OBJETO:** COMPRA DE EQUIPOS FRONIUS PARA LA MODERNIZACIÓN DE LOS AMBIENTES DE LA CADENA DE MANUFACTURA DEL CENTRO DE TECNOLOGÍA DE LA MANUFACTURA AVANZADA.

### 2. CLASIFICACIÓN UNSPSC

El objeto contractual se clasifica en el siguiente código del Clasificador de Bienes y Servicios:

SEGMENTOS	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	NOMBRE
23000000	23270000	23271500	23271500	Maquinaria de soldadura fuerte

### 3. ASPECTOS GENERALES

#### 3.1 SECTOR PERTENECIENTE AL OBJETO:

**SECTOR ECONÓMICO**

**Según la división de la economía clásica, los bienes, objeto del presente proceso contractual hacen parte del Sector secundario o industrial**

Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. Se divide en dos sub-sectores: industrial extractivo e industrial de transformación:

**Industrial extractivo:** extracción minera y de petróleo.

**Industrial de transformación:** envasado de legumbres y frutas, embotellado de refrescos, fabricación de abonos y fertilizantes, vehículos, cementos, aparatos electrodomésticos, etc.:

Aunque los sectores anteriormente indicados son aquellos que la teoría económica menciona como sectores de la economía, es común que las actividades económicas se diferencien aún más dependiendo de su especialización.

Lo anterior da origen a la nueva división de los sectores económicos, que para el presente proceso es válido señalar:

**Sector industrial:** Corresponde al sector secundario mencionado anteriormente.<sup>1</sup>

3.2 **Análisis del Mercado:** De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015, el SENA procede a realizar el análisis necesario para conocer el sector relativo al objeto del proceso de contratación.

#### 3.2.1. Introducción:

##### SECTOR MANUFACTURERO IMPULSA LAS IMPORTACIONES EN 2019

Por Viviana Suárez I. | Publicado El 14 De Mayo De 2019

<sup>1</sup> [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores\\_economicos](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos)

## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR



A marzo, el país compró US\$12.554 millones en mercancías, un 9,6 % más que en 2018.

Parte de la estrategia que se debe desarrollar es la inserción de la industria colombiana a la cadena de valor de otros países para cortar esa brecha entre el sector importador y exportador.

Productos del sector manufacturero como vehículos de carretera, aparatos y maquinaria especializada; y del sector de combustibles, como el petróleo, fueron los que más aportaron al crecimiento del 9,6 % en el valor de las compras nacionales entre enero y marzo, cerrando en 12.554 millones de dólares, frente a los 11.452 millones de dólares del mismo periodo en 2018, según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane).

En solo marzo, las importaciones de productos provenientes de otros países ascendieron a 4.301 millones de dólares, de las cuales Antioquia aportó 1.846 millones y participó en un 14,7 % del total. El departamento incrementó en 1,3 % sus mercancías adquiridas, frente a los 1.822 millones que gastó hace un año.

El más representativo es el incremento de la adquisición de maquinaria y equipos de transporte, cercano al 20 %, específicamente en los vehículos de carretera, que representan 1.283 millones de dólares de las ventas hasta marzo y 518.389 dólares solo en el tercer mes. Esto demuestra la inversión que están realizando las compañías para la modernización de sus equipos.

"Ese aumento de la demanda de vehículos de carretera está relacionado a las compras de las flotas de las aerolíneas que han renovado sus aeronaves, que al ser productos tan costosos, son los que más contribuyen", agregó Rodrigo Patiño, gerente de Analex seccional Antioquia.

### **Altos precios del petróleo**

El alza internacional de los precios del crudo también impactó el valor de la compra. Por eso, es el segundo producto que más pesa en la balanza: 988.586 dólares costó su importación hasta marzo y solo en el tercer mes fue de 370.042.

Otro de los factores que más influyó en ese aumento es que el precio del dólar estuvo muy cercano a los 3.200 pesos en esos primeros tres meses del año y se ha movido en el terreno de los 3.000 desde comienzo de año, lo cual incrementó el costo de los productos importados.

El alza de las importaciones demuestra un buen comportamiento de la industria y del comercio, así lo considera Patiño.

"El incremento de compra de materias primas, productos intermedios, bienes de capital para la industria y materiales de construcción; da luz verde de una economía saludable, con síntomas de confianza para el desarrollo de nuevos negocios", destacó.

Además, añadió que los consumidores están dejando a un lado el tema de los precios altos de productos importados por el dólar y parte de esa activación de las importaciones obedece a la alta demanda en las temporadas como la del día de la madre, que dinamiza el comercio y las compras se disparan.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Estados Unidos sigue siendo el principal socio comercial, con una participación en marzo del 26,4 % del total de las compras realizadas. A este país, le siguieron las de China (19,4 %), México (8,6 %), Brasil (5,6 %), Alemania (3,7 %) y Francia (3,4 %).<sup>2</sup>

### INDUSTRIA MANUFACTURERA

La industria manufacturera en Colombia, ha tomado mucha fuerza gracias a los acuerdos comerciales establecidos con países como Costa Rica, Corea, Canadá, Chile, Estados Unidos, México, entre otros. Con estos acuerdos, el país ha logrado acceder preferencialmente a más de 1.500 millones de consumidores. Además de esto, la ubicación geográfica también ha hecho que Colombia se convierta en un centro de distribución y producción de gran importancia para los mercados internacionales.

Según cifras del DANE, en 2015 el PIB del sector manufacturero colombiano ascendía a US\$32.612 millones, con una participación del 12,2% del total del Producto Interno Bruto nacional, cifras que posicionan a la industria manufacturera como la cuarta actividad productiva con mayor importancia en la economía del país.

A continuación presentamos un panorama del comportamiento de la industria manufacturera en Colombia desde 2017, lapso en que han predominado los altibajos, demostrando que la estabilidad del sector depende de muchos factores.

#### Variación de la industria manufacturera desde el 2017 hasta el 2018.

Entre febrero de 2017 y enero de 2018 sólo 13 de las 39 actividades industriales en Colombia, tuvieron cambios positivos en producción, así: la variación en la fabricación de sustancias químicas básicas y sus productos fue de 5,7%; las industrias básicas de hierro y de acero produjeron un 5,3% más; y la mezcla de combustibles y las industrias de refinación de petróleo crecieron 5,2%.

#### Comportamiento de la industria manufacturera de enero a abril de 2018

En enero de 2018 la producción industrial tuvo un aumento de 1%, respecto al mismo periodo del año anterior, cuando según el DANE había caído un 0,1%. Otras cifras de la entidad reportaron que durante el primer mes de 2018, veinte de las treinta y nueve actividades industriales registraron variaciones positivas en cuanto a la producción real.

Las industrias que lograron que la variación aumentara de manera significativa fueron el procesamiento y conservación de carne, pescado y sus productos cuyo incremento fue de 8,2%; las industrias básicas de hierro y de acero que subieron un 11,6% y la refinación de petróleo y la mezcla de combustibles que tuvieron un aumento de 5,8%.

En febrero de 2018, según el Ministerio de Comercio, la exportación de manufacturas colombianas completó 5 meses en continuo crecimiento, debido al trabajo realizado por el Gobierno en cuanto a la política de diversificación y el resultado del afianzamiento de los acuerdos comerciales.

La ministra de comercio, María Lorena Gutiérrez, dijo que: "El alza que muestran las exportaciones manufactureras es muy relevante. Esto es resultado de la política de diversificación de la oferta exportable en la que estamos empeñados y del trabajo de profundización y aprovechamiento de los acuerdos comerciales." En ese sentido invitó a los empresarios a seguir trabajando juntos por el crecimiento del gremio.

Además, el DANE aseguró que: "por sectores industriales, tres de los cuatro sectores registraron variaciones positivas en febrero de 2018. La industria manufacturera registró una variación anual de 1,5%, suministro de electricidad y gas 0,8% y captación, tratamiento y distribución de agua 0,2%. En contraste, el sector de explotación de minas y canteras presentó una variación de -4,7%".

En marzo de 2018, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, aseguró que la producción de las 39 actividades industriales cayó un 1,4% y las ventas reales, aumentaron un 0,9%.

Aunque la mezcla de combustibles y la refinación de petróleo crecieron un 4,8% durante este mes y el azúcar y la panela reportaron el mayor aumento con 27,9%, marzo no fue un buen mes para el total de la industria manufacturera, ya que de 39 actividades, tan solo 13 tuvieron una variación positiva.

De acuerdo con el DANE, el efecto negativo en la actividad económica de marzo, tuvo que ver con el periodo de receso de semana santa, debido al mantenimiento de las plantas de varias industrias, situación que también afectó la generación de empleo y las ventas reales durante el mes.

<sup>2</sup> <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/manufactura-y-petroleo-las-que-impulsan-importaciones-en-2019-FO10696164>



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Jaime Rendón, docente investigador de Economía de la Universidad de La Salle, explicó que a pesar de periodos de estacionalidad como Semana Santa, el consumo ha bajado "por el impacto de la Reforma Tributaria en múltiples sectores, lo que explica el resentimiento en la industria manufacturera y su caída".

En abril de 2018, la producción real de la industria manufacturera, creció un 10,5%, pues de las 39 actividades industriales, 34 aumentaron. Los sectores que se destacaron por su variación positiva fueron: La mezcla de combustibles, cuyo crecimiento fue del 8,8%; la elaboración de bebidas, que aumentó un 13,7% y la fabricación de productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales, que tuvo un repunte de 15,8%.

Durante el 2018, abril ha sido el mes con mejor desempeño para la industria manufacturera, debido al aumento en la variación anual y a las ventas, que fueron de 8,3%.<sup>3</sup>

### LA INDUSTRIA MANUFACTURERA A ENERO DE 2019

#### Entorno de la industria

El comportamiento del sector industrial está determinado, entre otros factores, por la dinámica de la demanda tanto interna como externa.

En el campo interno, la demanda se moderó durante el año 2015 y 2016, tendencia que continuó para el año 2017 ante las menores perspectivas de crecimiento de la economía. En los últimos 12 meses a enero de 2019, la demanda interna de productos de la industria manufacturera registró un crecimiento de 3,5%, lo que refleja una mejor dinámica de sus ventas reales. Por otra parte, las ventas reales del comercio minorista sin combustibles crecieron en igual periodo a una tasa de 6,8%.

En el mercado externo, las principales economías mostraron consistentes señales de recuperación en su crecimiento respecto a su potencial productivo, lo cual incidió positivamente en la demanda de productos industriales de economías como la colombiana. Las exportaciones industriales crecieron 8,6% en los últimos 12 meses a enero de 2019, tendencia que se espera continúe durante todo el año 2019.

A continuación, se presenta el cuadro con el desempeño de la industria durante el mes de enero de 2019, frente al comportamiento registrado un año atrás.

Variable	Variación %			
	Enero		Febrero de 2018-enero de 2019/febrero 2017-enero 2018 (12 meses)	
	2018	2019	2018	2019
Producción	0,2%	3,0%	-0,5	3,1%
Ventas	1,6%	2,8%	-0,4	3,5%
Empleo	-1,8%	0,2%	-1,0	-1,3%

Fuente: DANE - EMMET

Nota: La información de la variación de la industria en 2018 corresponde a la serie que publicó el DANE hasta diciembre de 2018. A partir, de enero de 2019, la información de dicha entidad parte de una nueva serie con enfoque territorial (revisión 4 de la CIU), por lo cual estos datos no son comparables, pues corresponde a dos universos muestrales diferentes.

#### Análisis de los resultados de enero de 2019

<sup>3</sup> <https://www.cvn.com.co/industria-manufacturera-en-colombia/>



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

- La producción industrial creció en 3,0% en el mes de enero de 2019, frente al mismo mes del año anterior. Por otra parte, las ventas reales variaron en 2,8%, mientras que el empleo manufacturero aumentó en 0,2%, creciendo luego de registrar contracción en los últimos veintitrés meses.
- El número de ocupados en el área de producción aumentó 0,3% y el personal ocupado en el área de administración y ventas creció en 0,1% con respecto a enero de 2018. El empleo temporal se incrementó en 1,2%, en tanto el permanente decreció en -0,4%.
- El crecimiento de la producción manufacturera en el mes obedeció al incremento observado en 26 subsectores de las 39 clases industriales que integran la Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Regional. Estas sumaron 4,3 puntos porcentuales a la variación de la producción en dicho periodo.
- Las clases industriales que registraron una caída en la producción fueron 13 y le restaron 1,3 puntos porcentuales a la variación real del sector en dicho mes.

### Los más dinámicos

Los sectores que más contribuyeron al crecimiento de la producción en este mes fueron: la elaboración de bebidas, cuya producción se incrementó 8,5%), productos de papel y cartón con un aumento de 10,7%, fabricación de productos de plástico (8,5%) y productos farmacéuticos (8,4%).

Estos cuatro subsectores le aportaron 2,2 puntos porcentuales a la variación de la industria en el mes de enero de 2019.

- El subsector con mejor desempeño fue elaboración de bebidas, cuya producción real aportó 1,0 p.p. a la variación de la industria manufacturera. Las ventas reales del sector de bebidas crecieron en 14,3%. En tanto las ventas al mercado externo presentaron una variación de -62,5% respecto a igual mes del año anterior. El incremento de la producción de bebidas es explicado por la elaboración de licores en Antioquia y de cervezas en el Atlántico. Además, este subsector es el que presenta la mayor contribución al crecimiento de las ventas reales del mes, al aumentar 14,3% y contribuir con el 1,6 p.p.
- La fabricación de papel, cartón y sus productos contribuyó con 0,5 p.p. al crecimiento de la producción real en enero de 2019, lo cual se reflejó en la mayor demanda que registró un incremento de 12,1%, en tanto las exportaciones presentaron un aumento de 28,4% en el mes. El crecimiento de la producción real de este sector se explica por el aumento de exportaciones de sus productos y por el incremento de la demanda de empaques para la fabricación de productos cosméticos. Así mismo, la adopción de nuevas tecnologías de punta para su proceso productivo y la creación de canales adicionales de distribución, también explicaron la variación positiva.
- La fabricación de productos plásticos contribuyó con 0,4 p.p. al crecimiento de la producción real del sector manufacturero y sus ventas presentaron un incremento de 5,4%. El comportamiento del subsector, también, estuvo impulsado por la mayor demanda externa, la cual se incrementó en 14,0%, en los últimos 12 meses a enero de 2019.
- Los productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales, que contribuyeron con 0,3 p.p. al crecimiento del sector manufacturero, registraron un incremento de 5,2% en sus ventas reales. Por otra parte, las ventas externas del sector aumentaron en 49,2% en el mes de enero de 2019. Dentro de los factores que explican el crecimiento del subsector se encuentra el hecho de que las empresas aumentaron su abastecimiento en despachos tanto para los mercados internos como externos.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### Sectores industriales más dinámicos en enero de 2019

Clase industrial	Variación% Producción real	Contribución a la variación	Variación % Empleo
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>0,2</b>
Elaboración de bebidas	8,5	1,0	-2,5
Papel y cartón	10,7	0,5	0,2
Plásticos	8,5	0,4	-0,5
Productos farmacéuticos	8,4	0,3	1,7
Confección de prendas de vestir	9,3	0,3	0,1
Minerales no metálicos	4,2	0,3	-2,4
Otros químicos	6,2	0,2	0,8
Molinería y almudones	8,4	0,2	-2,9
Impresión y servicios relacionados	11,0	0,2	-0,2
Ingenios, refinerías	5,9	0,1	-0,6
Maquinaria eléctrica	7,8	0,1	-1,9
Otros equipo transporte	20,0	0,1	1,2
Aceites y grasas	6,2	0,1	0,5
P y p. para vehículos	17,8	0,1	2,6
Carrocerías	<b>51,6</b>	0,1	<b>50,2</b>
Cacao, chocolate y confitería	5,7	0,1	1,8
Transf. de carne y pescado	1,4	0,1	3,3
Alimentos preparados para animales	2,3	0,05	2,9
Muebles	3,8	0,04	10,9
Panadería	1,3	0,03	1,8
Metales preciosos	10,4	0,03	-12,9
Trilla de café	3,6	0,02	-0,8
Químicos básicos y fibras	0,5	0,02	0,5
Calzado	3,9	0,02	-1,5
Vehículos y sus motores	0,9	0,01	4,5
Art. viaje, bolsos	1,4	0,002	-3,3

Fuente: DANE, EMMET

#### Los de mayor caída

- Los subsectores que mayor contracción registraron fueron: refinación de petróleo (-5,7%), otros productos alimenticios (-5,5%), las industrias de hierro y acero (-2,8%) y la fabricación de jabones y detergentes (-1,8%).
- Estos cuatro subsectores le restaron 0,8 p.p. al crecimiento de la producción industrial en el mes enero de 2019.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### Sectores industriales menos dinámicos en enero de 2019

Clase industrial	Variación% Producción real	Contribución a la variación	Variación % Empleo
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>0,2</b>
Refinación petróleo y mezcla	-5,7	-0,4	9,1
Resto de alimentos	-5,5	-0,2	1,8
Hierro y acero	-2,8	-0,1	-4,3
Jabones, detergentes, perfumes	-1,8	-0,1	-2,4
Transformación de la madera	-14,1	-0,1	-18,3
Productos lácteos	-1,4	-0,1	1,1
Vidrio	-4,0	-0,1	0,1
Otras industrias	-3,7	-0,05	-0,1
Productos metal	-2,1	-0,05	-2,1
Hilatura, tejeduría	-1,4	-0,03	-1,9
Maquinaria no eléctrica	-2,8	-0,02	-3,5
Caucho	-6,9	-0,02	-0,2
Cueros	-23,7	-0,02	-9,1

Fuente: DANE, EMMET

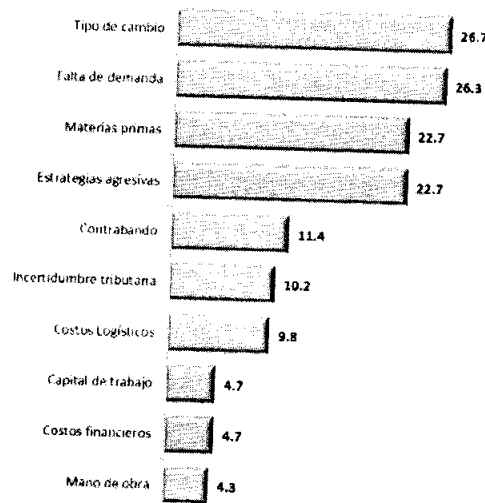
- El subsector de mayor contracción fue coquización y refinación de petróleo, el cual restó -0,4 p.p. a la variación de la producción real del sector manufacturero. Este sector registró también una reducción en sus ventas reales de -5,2%. Las ventas al mercado externo presentaron un incremento de 32,2%. Entre los factores que explicaron este comportamiento se encuentran la reducción en el despacho de combustibles hacia el mercado nacional.
- El subsector de otros productos alimenticios, que restó 0,2 p.p. al crecimiento de la producción real, registró un incremento en sus ventas reales del 4,6%. Las ventas al mercado externo presentaron un aumento de 1,2%. La caída en la producción es explicada por un abastecimiento de la demanda con productos existentes en sus inventarios.

#### Factores que afectaron el crecimiento de la industria

Problemas de la industria (ANDI), diciembre de 20181 - Porcentaje de empresas



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR



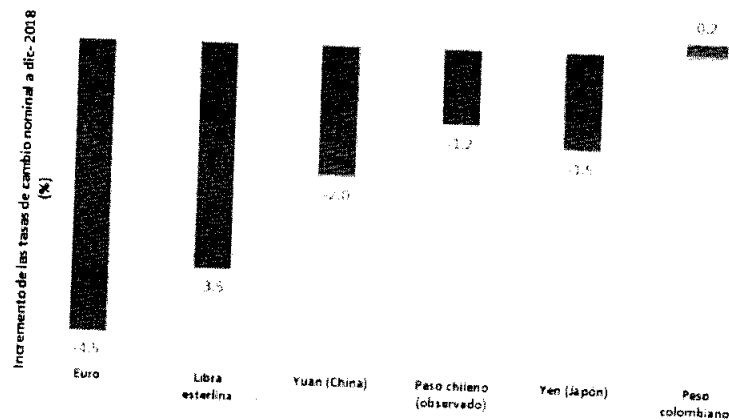
Fuente: ANDI

### Tipo de cambio.

A partir del último trimestre de 2014 el peso colombiano empezó a depreciarse frente al dólar. El mes de enero de 2018 cerró con una tasa de cambio promedio de \$ 3.161,91 por dólar.

Este fenómeno económico se explica en parte por la recuperación de la economía de Estados Unidos que atrae los flujos de inversión que antes se dirigían a economías emergentes como la colombiana, así como por la caída en el precio del petróleo y el déficit de balanza comercial que experimentó el país durante 2017.

**Variación de TCN de algunos países frente al dólar.**  
Var. Acumulada doce meses a diciembre-2018 (%)  
Devaluación frente al dólar americano



Fuente: Banco Central de Chile y Banco de la República de Colombia.

### Falta de demanda.

Principalmente la demanda interna la cual ha perdido dinámica en el último año, lo que afecta el desempeño de los diferentes sectores de la economía colombiana, entre ellos, el sector manufacturero. Esta se ha restringido por la desaceleración del crecimiento de la economía en 2017 (1,8%) y para el año 2018, se registró un crecimiento de 2,7%, durante el periodo enero-diciembre del presente año.





## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

En cuanto a la demanda externa, el aumento de las exportaciones es explicada en parte por la recuperación de la economía mundial. Como se señaló, las importaciones mundiales crecieron 12,5% en 2018 frente a 2017 de acuerdo con la OMC.

### La disponibilidad y costo de las materias primas.

Otro efecto adverso que sufren los empresarios es el encarecimiento de las materias primas importadas así como de la maquinaria y los bienes de capital, sobrecostos que al final son asumidos por el consumidor. Según la EOIC de la ANDI, esta problemática fue identificada como primordial, por el 22,7% de los industriales durante diciembre de 2018.

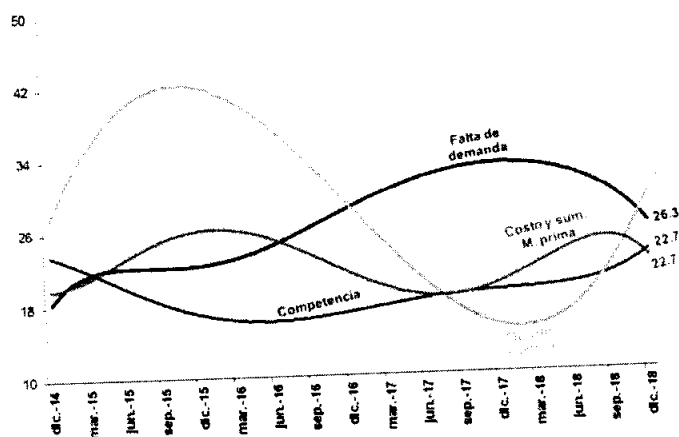
### Estrategias agresivas de competencia.

Especialmente, frente a la competencia externa. Esta es una de las principales problemáticas identificadas por los empresarios y que ha cobrado importancia como factor que afecta el desempeño de la industria en los últimos dos años. En 2018, este factor fue mencionado por el 22,7% de los empresarios encuestados.

### Contrabando.

Este factor ha cobrado importancia dentro de las problemáticas que afectan a la industria en los últimos meses (ANDI), alcanzando una ponderación de 11,4% en diciembre de 2018.<sup>4</sup>

Tendencia de las principales problemáticas identificadas por los Industriales



Nota: los datos de octubre corresponden al promedio enero-octubre de 2018 publicados por la ANDI en diciembre DE 2018  
Fuente: EOIC-ANDI

Teniendo en cuenta que los equipos que se van a comprar son para fortalecer las actividades en el área de soldadura de la Cadena de Manufactura, para los aprendices del Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada, sede Medellín, se realiza el presente análisis del sector soldadura en Colombia, así:

### DEFINICIÓN DEL TERMINO SOLDADURA

Se denomina así a todos los procesos de unión de metales que se realizan por fusión localizada de las partes a unir, mediante la aplicación conveniente de calor o presión. Puede ser con y sin aporte de material a las piezas unidas, donde el material de aporte es de igual o diferente tipo a las partes a unir. Es importante tener en cuenta que la soldadura cambia la estructura física de los materiales que se suelden, debido a que cambia alguna de las propiedades de los materiales que se están uniendo.

<sup>4</sup> <http://www.mincit.gov.co/getattachment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx>



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### Tipos de soldadura

La mayoría de los procesos de soldadura requieren la generación de altas temperaturas para hacer posible la unión de los metales envueltos. El tipo de fuente de calor, o en otros términos, la forma de producir la fusión, es básicamente lo que describe el tipo de proceso los cuales se agrupan en tres categorías:

- Welding o soldadura fuerte
- Soldering y Brazing
- Soldaduras débiles.

### Soldadura Fuerte (Welding)

Es una operación en la cual dos o más partes son unidas mediante calor o presión o ambos efectos a la vez, obteniéndose continuidad de la naturaleza del material entre las partes unidas. Este tipo de soldadura se puede realizar con o sin material de aporte.

Tipos de soldadura "Welding":

- TIG
- MIG
- ELECTRODO REVESTIDO
- FLASH WELDING
- SOLDADURA POR RESISTENCIA (PUNTO)
- SOLDADURA POR DIFUSION
- SOLDADURA POR FRICCIÓN
- SOLDADURA AUTOGENA
- SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES

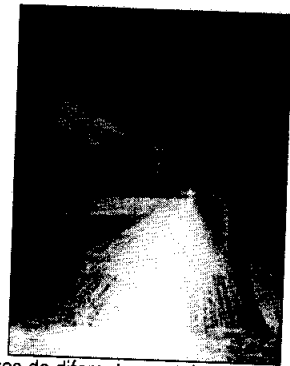
En el laboratorio de producción encontramos varios tipos de esta clase de soldadura como lo son: soldadura por arco eléctrico, soldadura autógena o por gas y la soldadura por resistencia (puntos).

### Soldadura Autógena o por gas

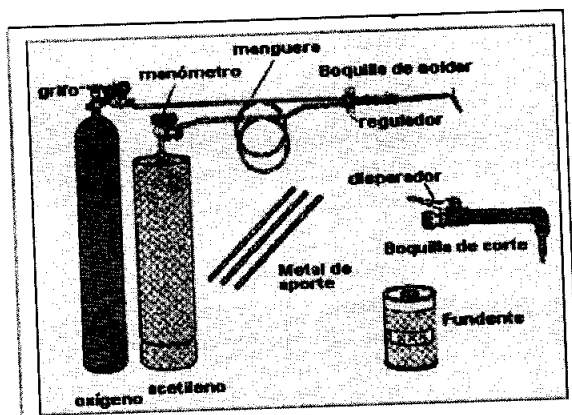
En el proceso de soldadura y corte con Gas, el principio es simple: una intensa llama es producida por la combustión controlada de una mezcla de oxígeno y un gas combustible. Los gases son obtenidos de fuentes o tanques separados y pasados a través de reguladores y luego pasados a través de una antorcha en donde se mezclan, para salir por la boquilla donde ocurre la ignición.

La intensidad de la llama depende del flujo de los gases, la proporción de la mezcla y las propiedades del gas combustible seleccionado, así como del tipo de cabeza de soldadura o boquilla. El flujo de los gases y la proporción de la mezcla son controlados por los reguladores de presión y las válvulas ubicadas en la antorcha.

Las soldaduras son formadas por el cordón de metal fundido del metal base y el material de aporte (cuando se usa) que se forma con el contacto de la flama. El material de aporte puede ser desde el mismo de las piezas a unir o una varilla de metal con alto contenido en plata (bajo punto de fusión) usadas en la soldadura de chapas muy finas, zonas delicadas o piezas de diferentes metales. El uso de fundentes remueve el óxido y las costras del área de soldadura y ayuda a asegurar una soldadura de calidad.



En operaciones de corte, la llama es concentrada para precalentar y mantener el metal en su temperatura de fundición, mientras que un chorro de oxígeno es dirigido al área precalentada. Este chorro de oxígeno rápidamente oxida el metal en un camino angosto y lo expulsa, para formar una ranura.



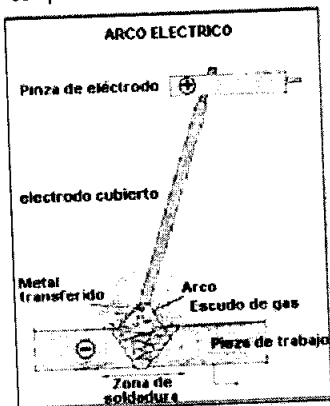
El proceso de corte con llama es el más antiguo de todos los procedimientos de corte metálico, además el más difundido por todo el mundo. Sin embargo, hoy en día, está siendo reemplazado por el corte por plasma.

El equipo básico necesario para efectuar las operaciones de soldadura y corte incluyen una antorcha con cabezas de soldadura (boquillas de soldadura), una extensión o accesorio para cortar, mangueras y reguladores para ambos gases, oxígeno y acetileno u otro gas combustible.

### Soldadura por Arco o Eléctrica

Como el nombre lo sugiere, es un arco eléctrico que se establece entre las partes a soldar y un electrodo metálico. La energía eléctrica, convertida en calor, genera una temperatura en el arco cerca de 5,500 grados centígrados (10,000 F), causando la fundición de los metales y después la unión.

Uno de los principales problemas en soldadura, es el comportamiento de los metales ante la combinación de los agentes atmosféricos y los cambios en su temperatura. El método de proteger el metal caliente del ataque de la atmósfera (oxidación) es uno de los mayores problemas a resolver. Las técnicas desarrolladas van desde "Protección por fundente" (Flux Covering), hasta la de "Protección por gas Inerte": son escudos protectores del oxígeno del aire. En algunas instancias la atmósfera es removida completamente usando sistemas de vacío (soldadura por haz de electrones).



El proceso se realiza mediante un arco eléctrico que es mantenido entre la punta de un electrodo cubierto y la pieza a trabajar. Las gotas de metal derretido son transferidas a través del arco y son convertidas en un cordón de soldadura. Un escudo protector de gases es producido por la sublimación del material fundente que cubre el electrodo. Además la escoria derretida flota sobre el cordón de soldadura donde protege el metal soldado aislándolo de la atmósfera durante la solidificación. Esta escoria también ayuda a darle forma al cordón de soldadura especialmente en soldadura vertical y sobre cabeza. La escoria debe ser removida completamente después de cada cordón.

En 1904 Oscar Kjellberg fue el inventor del electrodo cubierto, y con este, la invención de la soldadura de arco. Ahora cientos de diferentes variedades de electrodos son producidos, a veces conteniendo aleaciones para el trabajo estructural metálico, dando fuerza y ductilidad al cordón de soldadura. Las labores más ligeras son efectuadas usando potencia AC por el bajo costo de los transformadores que la producen. En cambio el trabajo de alta producción industrial usualmente requiere de fuentes DC más poderosas y grandes rectificadores, para darle la polaridad exacta al proceso.

## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

El proceso es mayormente usado para soldar aceros de bajo carbono en trabajos metálicos estructurales, fabricación de barcos e industrias en general. A pesar de lo relativamente lento del proceso, por el recambio de electrodos y la remoción de la escoria, se mantiene como una de las técnicas más flexibles y sus ventajas en áreas de acceso restringido son notables. El equipo de soldadura por arco eléctrico puede variar en tamaño y complejidad, siendo la diferencia principal del proceso de crear el arco, el método usado para separar la atmósfera o crearla y el material consumible empleado para ser aportado al proceso.

Entre los procesos de arco eléctrico se incluyen:

- MMA/SAW (Manual Metal Arc/ Shielded Metal Arc Welding): Conocido como soldadura manual de electrodo recubierto.
- GMAW (Gas Metal Arc Welding) o también conocido como MIG (Metal Inert Gas).
- SAW (Submerged Arc Welding): Sistema de alta deposición por arco eléctrico sumergido en fundentes sólidos (en polvo).
- GTAW (gas tungsten arc welding) o Soldadura TIG (tungsten inert gas).

Todos los sistemas de soldadura han alcanzado un alto grado de tecnología que lleva a la consecución de uniones garantizadas, duraderas y con alto índice de repetitividad en su calidad. A continuación se hace referencia a la soldadura tipo MIG y TIG, las cuales son las más sobrecalentadas y la soldadura MIG, la encontramos en el laboratorio de producción.

### Soldadura TIG

La sigla TIG corresponde a las iniciales de las palabras inglesas "Tungsten Inert Gas", lo cual indica una soldadura en una atmósfera con gas inerte y electrodo de tungsteno. El procedimiento TIG puede ser utilizado en uniones que requieran alta calidad de soldadura y en soldaduras de metales altamente sensibles a la oxidación (tales como el titanio y el aluminio). Sin embargo, su uso más frecuente está dado en aceros resistentes al calor, aceros inoxidable y aluminio.

Este método de soldadura se caracteriza también por la ausencia de salpicaduras y escorias (lo que evita trabajos posteriores de limpieza) y por su aplicabilidad a espesores finos (desde 0,3 mm). Cabe destacar que la soldadura TIG puede ser utilizada con o sin material de aporte. Las mayores ventajas del proceso TIG provienen de la estabilidad y la concentración del arco; además del hecho de que sea factible de utilizar en todas las posiciones y tipos de juntas y del buen aspecto del cordón (con terminaciones suaves y lisas).

Punta del electrodo de tungsteno



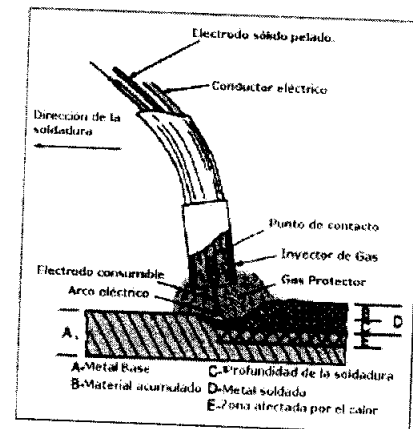
Metal de aporte

Metal Base

### Soldadura MIG

La Soldadura con arco eléctrico y gas, es un proceso en el cual el electrodo es un alambre metálico desnudo consumible y la protección se proporciona inundando el arco eléctrico con un gas. El alambre desnudo se alimenta en forma continua y automática desde una bobina a través de una pistola de soldadura. El grosor del alambre usado (1/32 de pulgada hasta 1/4 de pulgada de diámetro) en la soldadura MIG depende de las partes a unir y la velocidad con que se realice la soldadura.

La protección se realiza por medio de un gas o la mezcla de gases, entre los cuales encontramos: argón, helio y bióxido de carbono. La combinación de alambre de electrodo desnudo y los gases protectores eliminan el recubrimiento

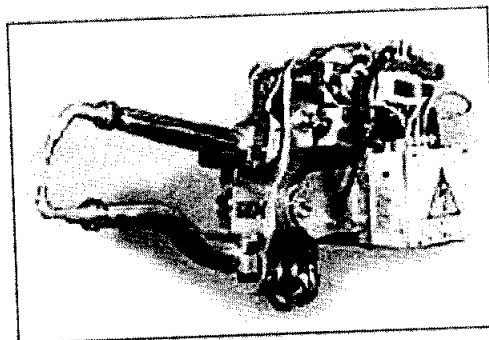


de escoria en la gota de la soldadura y, por tanto, evitan la necesidad del esmerilado y limpieza manual de la escoria.

La soldadura MIG se usa en operaciones de fabricación para soldar diversos metales ferrosos y no ferrosos. Tiene una ventaja importante la soldadura MIG sobre la TIG, debido a que la primera ahorra tiempo ya que el alambre de soldadura es continuo, mientras que en TIG, utiliza electrodos revestidos, los cuales no son continuos.

### Soldadura por resistencia (Puntos)

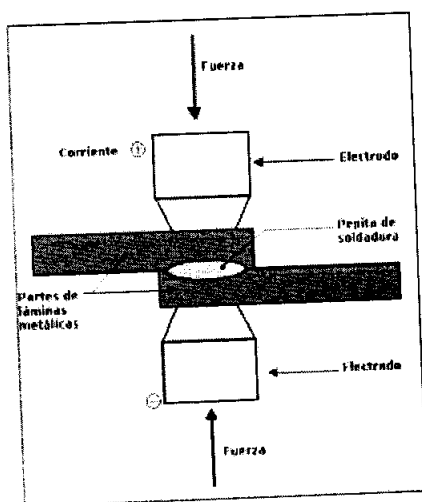
Se realiza por el calentamiento que experimentan los metales debido a su resistencia al flujo de una corriente eléctrica (efecto Joule). Los electrodos se aplican a la superficie de las dos piezas: se colocan en una pinza a presión, y se hace pasar por ellas una fuerte corriente eléctrica durante un corto lapso de tiempo. La zona de unión de las dos piezas, como es la que mayor resistencia eléctrica ofrece, se calienta y se funde quedando pegadas en un pequeño "punto".



Los componentes incluyen las partes de trabajo que se van a soldar (partes metálicas), dos electrodos opuestos, un medio para aplicar presión destinado a apretar las partes entre los electrodos y un transformador de corriente alterna desde el cual se aplica una corriente controlada. La operación produce una zona de fusión entre las dos partes, denominada un punto de soldadura. Los principales componentes en la soldadura por resistencia.

Los materiales usados para los electrodos consisten en dos grupos principales:

- Aleaciones basadas en cobre
- Compuestos de metales refractarios (combinación de cobre y tungsteno).



Al igual que en la mayoría de los procesos de manufactura, las herramientas (electrodos permanentes para el paso de corriente) para la soldadura de puntos se desgastan gradualmente con el uso. Cuando es posible llevarlo a cabo, los electrodos se diseñan con canales internos para su enfriamiento con agua.

En comparación con la soldadura con arco eléctrico, la soldadura de resistencia no usa gases protectores, fundentes o material de aporte, y los electrodos que conducen la corriente eléctrica para el proceso no son consumibles. La aplicación de la soldadura de resistencia por puntos es variada; producción masiva de automóviles, aparatos electrodomésticos, muebles metálicos y otros productos hechos a partir de láminas metálicas delgadas ( $\pm 2.5\text{mm}$  de espesor).



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### Soldadura débil

#### Soldering

Es el procedimiento de calentar una junta a una temperatura apropiada, usando un material de aporte el cual funde por debajo de los 427 Grados Centígrados (800 F). La soldadura fundida (liquida) es distribuida entre las angostas cavidades de la junta por la acción de la capilaridad.

El procedimiento abarca los siguientes pasos: Preparación de la forma para que las juntas estén lo más cerca posible, limpiar apropiadamente las zonas de contacto, aplicar el fundente y el material de aporte, ensamblar las partes, aplicar calor y luego, cuando la juntas estén a una temperatura ambiente, remover la fuente de calor.

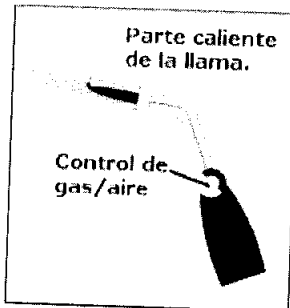
En el soldering se requiere muy poca energía; se puede controlar con precisión la cantidad de material de aporte a usar, se usa una gran variedad de métodos de calentamiento, es posible seleccionar varios rangos de fundición para ajustarse a la aplicación, se puede automatizar de manera fácil y económica, es posible el ensamblaje secuencial, las aleaciones de los materiales de aporte pueden ser seleccionadas según la atmósfera circundante y las juntas son altamente confiables, de fácil reparación o re-ejecutables.



Para la aplicación del soldering se requiere un cuidado especial cuando se busca el material correcto para ejecutar cada procedimiento ya que cada aleación es única en referencia a su composición y sus propiedades.

El soldering ha sido usado con mucho éxito en la industria de la joyería así como en soldaduras de altísima resistencia desarrolladas por la industria aeroespacial, en cuyo caso se hacen normalmente en vacío.

#### Brazing



Es el proceso en el que dos metales se unen con el uso de calor y un material de aporte que se funde a una temperatura por encima de los 427 grados Centígrados (800°F) pero por debajo del punto de fusión de los metales bases a ser soldados. El principio por el cual el material de aporte es conducido por las hendiduras y cavidades de la junta para crear la unión es similar al usado en el soldering de acción capilar.

Las uniones con brazing son fuertes, dúctiles, fáciles y rápidas de hacer; cuando son hechas apropiadamente, no hay necesidad de usar esmeril, rellenar o usar cualquier acabado mecánico después que la soldadura es completada.

El brazing es ejecutado a bajas temperaturas, reduciendo la posibilidad de deformaciones, sobrecalentamientos y la dilución de los metales a ser soldados; además es económico y muy adaptable a métodos de automatización.

Como los metales bases nunca se funden, retienen intactas todas sus propiedades mecánicas y físicas; esto hace posible que se puedan unir metales no similares, ya que no importa si ellos tienen diferentes puntos de fusión. Otra ventaja de las soldaduras con brazing es su excelente apariencia.

#### Otros tipos de soldadura

Existen otros procesos de soldaduras que forman parte de los avances tecnológicos, creando alternativas adaptadas a los procedimientos de alta producción y limitaciones especiales de ciertos procesos o materiales. •



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

- PAW (Plasma Arc Welding) Soldadura por Plasma.
- EW (Electro Slag).
- FSW (Friction Stir Welding) la soldadura (sin arco eléctrico) por fricción.

### Material de aporte

La unión de metales de la soldadura se puede realizar con o sin material de aporte. En algunos tipos de soldadura como vemos, es necesario un material de aporte que consiste en un material con propiedades físicas o químicas similares a las del material base. Los procesos que utilizan material de aporte en el laboratorio de producción corresponden a las soldaduras de arco y MIG. Sin embargo el material de aporte de cada proceso es distinto.

Para el proceso de soldadura MIG el material de aporte corresponde a un alambre desnudo continuo (acero) el cual es suministrado por la boquilla de la pistola de soldadura.

Por otro lado, el material de aporte para la soldadura de arco eléctrico corresponde a electrodos, los cuales están clasificados en cinco grupos principales: de acero suave, de acero de alto carbono, de acero de aleación especial, de hierro fundido y no ferrosos. La mayor parte de soldadura por arco es hecha con electrodos en el grupo de acero suave.

El electrodo revestido tiene una capa gruesa de varios elementos químicos tales como celulosa, dióxido de titanio, polvo de sílice, carbonato de calcio, y otros. Estos ingredientes son ligados con silicato de sodio. Cada una de las substancias en el revestimiento es ideado para servir una función específica en el proceso de soldadura. En general, sus objetivos primarios son los de facilitar el establecimiento del arco, estabilizar el arco, mejorar la apariencia y penetración de la soldadura, reducir salpicadura, y proteger el metal fundido contra oxidación o contaminación por la atmósfera circundante.

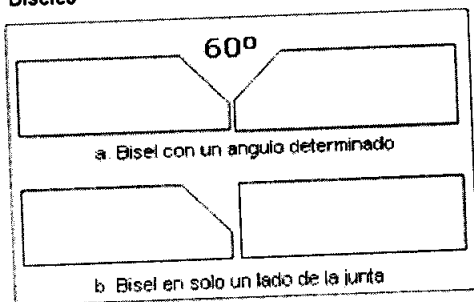
Para la identificación de estos electrodos, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos como: La calidad de soldadura requerida, la posición de la soldadura, el diseño de la junta, la velocidad de soldadura, la composición del metal por soldar.

Para asegurar algún grado de uniformidad en la fabricación de electrodos, la Sociedad Americana de Soldadura (AWS) y la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) han establecido ciertos requerimientos para los electrodos.

En esta clasificación, se han asignado símbolos específicos a cada tipo de electrodo, por ejemplo la nomenclatura de un electrodo para una soldadura por arco eléctrico es: E-XXXX, donde el prefijo E identifica que el electrodo es para soldadura por arco eléctrico. Y las siguientes cuatro posiciones (XXXX) corresponden a características generales de este, las cuales se explicarán a continuación:

- Los primeros dos números en el símbolo designan la resistencia mínima de tensión permisible del metal de soldar depositado, en miles de libras por pulgada cuadrada. Ej. E-60XX (los electrodos de la serie 60 tienen una resistencia mínima de tensión de 60,000 libras/pulgada cuadrada)
- El tercer número del símbolo indica las posibles posiciones de soldar. Para este propósito, se usan tres números (1, 2 y 3). Donde, el número 1 es para un electrodo que puede ser utilizado en cualquier posición. El número 2 representa un electrodo restringido para soldadura en posiciones horizontal y/o plana. El número 3 representa un electrodo para uso en la posición plana, solamente
- El cuarto número del símbolo muestra alguna característica especial del electrodo, por ejemplo, la calidad de soldadura, tipo de corriente, y cantidad de penetración.

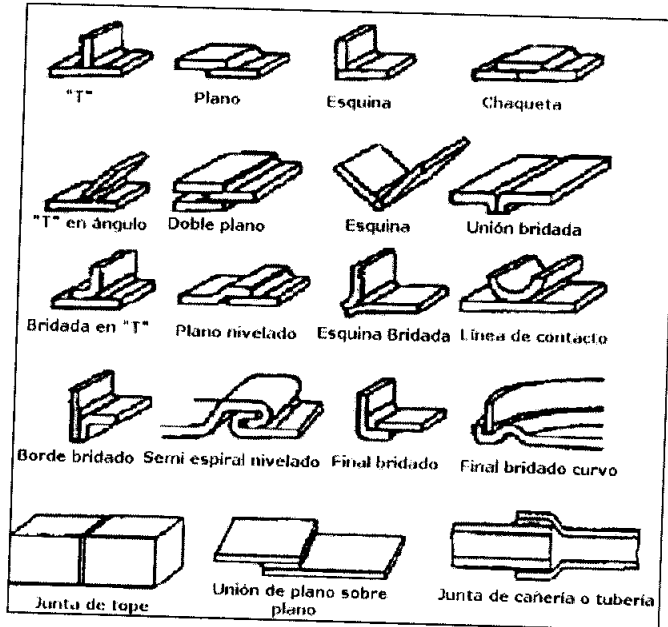
### Biseles



El bisel es un corte inclinado en el borde de una lámina o tubo con el fin de realizar un buen proceso de soldadura; cumple una función importante en este proceso, debido a que en ocasiones el soldador no posee el nivel de penetración suficiente por parte del material de aporte en la zona de la soldadura, que conlleva a una mala unión soldada.

Este biselado se hace normalmente con la ayuda de la pulidora o del esmeril, ya sea en las dos láminas a unir o en solo una de ellas. Existen diversos tipos de biseles, los cuales pueden venir con un ángulo determinado (comúnmente usado 60° entre las juntas, sin embargo el ángulo y la separación de cada lámina a unir viene especificado en \_\_\_\_).

### Juntas



La buena ejecución de cualquiera de estos procedimientos depende en forma importante de la adecuada preparación de las áreas que van a ser soldadas, comenzando con la limpieza, tomando en cuenta que el proceso a ocurrir será básicamente una reacción químico-física; cualquier agente contaminante que este presente al momento de la unión se convertirá en parte de la soldadura mezclándose químicamente y afectando el estado final de la composición, convirtiéndose en una contaminación indeseable.

Las áreas deben ser limpiadas con una acción mecánica efectiva como disco (pulidora) o gratas metálicas. Se debe tener precaución ya que existe la posibilidad de que partículas producidas por la limpieza se introduzcan en las partes internas del trabajo, cuando son limpiadas mecánicamente. Algunos tipos de juntas más comunes son:

### Consideraciones para la soldadura

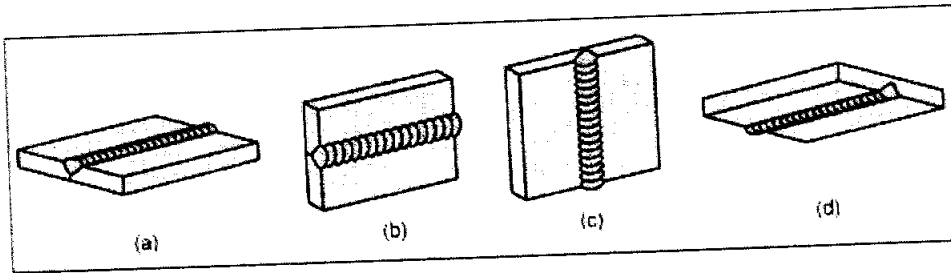
Los factores que afectan la soldadura son:

- El proceso de soldadura es significativo, ya que algunos metales y combinaciones de metales que se sueldan fácilmente con unos procesos son difíciles de soldar con otros. Ej.: El acero inoxidable se puede soldar fácilmente en los procesos de soldadura de arco eléctrico; mientras en la soldadura con oxígeno y gas combustible, es algo más complicado.
- Las propiedades del material base (punto de fusión, conductividad térmica y coeficiente de expansión térmica), afectan el rendimiento de la soldadura. Por ejemplo si el material posee una alta conductividad térmica, hace que sea más difícil de soldar, debido a que el calor se transfiere a distancias lejanas a la soldadura, como sucede al soldar el cobre.
- El metal de aporte, es un factor importante para la soldadura, ya que debe ser compatible con el material a soldar, es decir deben tener propiedades físicas o mecánicas o ambas similares, ya que provocarían problemas como la aparición de grietas en la zona soldada.
- Las condiciones de la superficie de los metales base afectan a la soldadura; debido a que si el material presenta humedad y óxidos, puede provocar porosidad en la zona de fusión e impiden la correcta fusión del material, respectivamente.

A continuación se explican las posiciones más comunes para soldar:

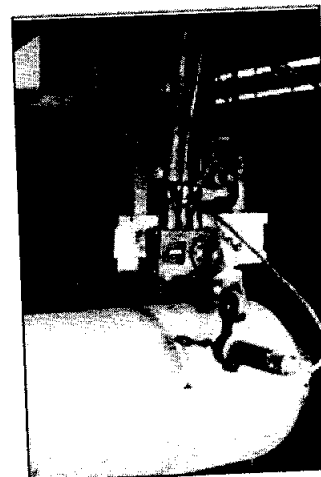
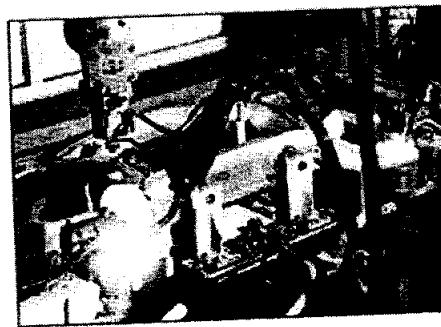
- a) Soldadura plana: El metal de la soldadura se deposita sobre el metal base. El metal base actúa como soporte.
- b) Soldadura horizontal: El metal base da sólo soporte parcial, y el metal de la soldadura que se deposita debe usarse como ayuda.
- c) Soldadura vertical: El metal base actúa como un soporte parcial solamente, y el metal que ya ha sido depositado debe usarse como ayuda.
- d) Soldadura sobre cabeza: El metal base sostiene difícilmente al metal de la soldadura depositado. Se experimentara dificultad en la soldadura sobre cabeza.





**Aplicaciones adicionales**

En general, aunque la soldadura es usada principalmente para unir metales similares y hasta partes metálicas no similares, también es muy usada para cortar, reparar, reconstruir partes y componentes averiados o gastados. Existe un crecimiento notable en el uso de diferentes aplicaciones para tratar las superficies con una capa de alta dureza (hardfacing) de partes nuevas, que provee una superficie altamente resistente a la corrosión, abrasión, impactos y desgaste. A continuación se muestran algunas de las aplicaciones que tiene la soldadura en el mundo.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/3637\\_soldadura.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/3637_soldadura.pdf)



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE DE LA SOLDADURA EN COLOMBIA Y SU COMPARACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL

En los últimos años en Colombia el notable aumento de proyectos de infraestructura e ingeniería ha aumentado la demanda de profesionales calificados, capaces de responder con eficiencia y competitividad en campos como el diseño, construcción, control e inspección de estructuras y componentes soldados. En Colombia el consumo de acero es uno de los más bajos de América Latina pero gracias al auge de proyectos de infraestructura y crecimiento de la construcción el país ha multiplicado de la demanda de talento humano en el sector de la soldadura. En el país, este mercado mueve alrededor de 150.000 millones de pesos al año y genera más de 150.000 empleos directos y cerca de 200.000 indirectos; la industria de la soldadura ha evolucionado constantemente con la aplicación de nuevos equipos proceso y materiales cuyo avance está directamente ligado con el desarrollo tecnológico e incorporación de mejores métodos en la producción manufacturera nacional

La tecnología de los procesos de soldadura conforme a lo que indica la Asociación América de Soldadura (AWS) y la Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos (ACOSEND), agrupan tecnologías tales como Material Base, Procesos, Metales de Aporte, Gases, Equipos, Aseguramiento de la calidad y Tecnologías recurrentes, las cuales están a su vez con múltiples subdivisiones y cada una de ellas es un campo vasto de investigación, desarrollo, innovación, formación y comercialización. Los desarrollos de aplicaciones para obtener uniones soldadas que cumplan requisitos de códigos internacionales o regulaciones gubernamentales toman referentes en los avances de la microelectrónica, software y nuevos materiales metálicos. Obras como mega proyectos, requieren de confluencia tecnología y análisis interdisciplinarios, generando nuevos conocimientos que se traducen en la aplicación y desarrollo de hardware que en soldadura se denomina procesos sinérgicos de soldeo.

El retraso tecnológico, que en décadas anteriores comparativamente tenía Colombia con países del primer mundo, en este momento no existe, basta con consultar un motor de búsqueda en internet y por medio de una simple transacción bancaria tener el equipo y su tecnología en el país en termino de días o semanas, lo cual hace que en el campo de soldadura, Colombia cuente con el top de la tecnología en tiempo real, aquí y ahora.

En el país se construyen mega proyectos en infraestructura y comunicación que requieren talento humano formado y certificado de talla mundial, que pueda brindar soluciones prácticas y oportunas con el empleo del conocimiento en tecnologías de soldadura.

#### **Mega proyectos colombianos**

Colombia se encuentra desarrollando mega proyectos con un valor que sobre pasa los 35 billones de pesos entre los cuales se encuentran:

Ruta del sol con inversión de 14.2 billones de pesos el cual reducirá de 25 horas el trayecto de Bogotá a la costa Atlántica en 12 horas, asegurando la importación y exportación de bienes y el auge del turismo en este importante eje comercial y empresarial en el país.

Autopista transversal de Américas, con inversión de 8.5 billones de pesos, creará un corredor entre panamá, Colombia y Venezuela. Integrandolo los puestos en el océano pacifico y el atlántico, tiene un tiempo de ejecución de 9 años.

Desarrollo de un Satélite para telecomunicaciones con una inversión de 507 millones de pesos

Modernización de la red pública de televisión y radio con inversión de 150.000 millones dólares.

Sistema Férreo Central con inversión de 1.3 billones de pesos.

Refinería de Cartagena, REFCAR, la cual construirá 12 nuevas unidades de producción de derivados del petróleo y aspira que el máximo pico de empleo será para el año 2015 de unos 6 mil trabajadores de los cuales se espera contratar a más de 2.000 mil soldados, armadores y tuberos. La inversión del mega proyecto será más de 3.842 millones de dólares.

Pacific Rubiales, empresa Colombo Canadiense, la cual produce y exporta en red con una producción diaria bruta de 163.877 barriles de petróleo pesado solo en la zona de los Llanos Orientales.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Oleoducto Bicentenario (OBC), el oleoducto de mayor longitud que será construido en Colombia, el cual se desarrollara en cuatro fases y se espera que finalice en diciembre de 2012. La inversión inicial será de 560 millones de dólares, contara con una longitud de 235Km en tubería con diámetro de 24 pulgadas con una capacidad neta bruta de 330.000 bpd.

Según reuniones entre el Centro de Materiales y Ensayos del SENA con funcionarios de Ecopetrol, CBI, Schared Camargo y Cotecmar, la necesidad de contar con talento humano en tecnologías en soldadura es de vital importancia para el éxito de estos mega proyectos, debido a que el país presenta un marcado déficit de soldadores, operarios de soldadura, paileros, montadores, inspectores e instructores certificados y profesionales en control de la corrosión

Las tecnologías en soldadura, inspección y control de la corrosión que estos proyectos requieren se encuentran disponibles en el país y están a la espera que realicen procesos de formación y entrenamiento para posicionarse a escala industrial.

### Tendencias Mundiales en procesos de soldeo

En análisis separados de la Asociación Americana de Soldadura (AWS) y de DVS en Alemania, se espera que los siguientes procesos sean los de mayor crecimiento en la década de 2010 a 2020:

Soldadura de metal bajo gas protector en alambre sencillo, tandem, twin de sección circular o sección rectangular.

Soldadura por láser

Soldadura por láser híbrida

Desarrollo de aplicaciones como TIG y MIG Braizing

Proceso CMT que permite soldeo entre metales disimiles (Acero-Aluminio)

Soldeo por fricción en acero y aluminio Soldeo por explosión

Así mismo, el empleo de fuentes de poder para soldadura con tecnologías de control de onda y manejo de pulsos con la tecnología sinérgica que permiten el manejo de la tensión superficial del charco de soldadura, como lo son equipos:

Pipe Pro con tecnología RMS STT( Steel transfer technology) CMT (Cold Metal Transfer)

Estas fuentes de poder semiautomáticas permiten desarrollar aplicaciones de soldeo exigentes con talento humano en niveles básicos de soldadura.

La independización de la mano de obra del soldador es una tendencia marcada, por ello la tecnología mundial migra a procesos automatizados tales como soldadura MIG y FCAW orbital para la construcción de oleoductos y procesos robotizados en la manufactura de bienes de capital y de automoción.

La aplicación en países del primer mundo o desarrollados de soldadura en metales de aleaciones en aluminio, titanio, magnesio y aceros inoxidables y aceros de alta resistencia HSLA, se encuentran con el desarrollo de consumibles que aseguren la compatibilidad metalúrgica o soldabilidad.

Los procesos de inspección de las uniones soldadas como técnica de ultrasonido Face Array, termografía pasiva y activa, metalografía por réplica, fluoroscopia de rayos X, así como procesos de inspección visual remota se encuentran en pleno furor.

Las técnicas de protección contra la corrosión y cálculos de vida residual en consonancia con prevención desde la aplicación de la tecnología, impactan de forma importante el campo laboral mundial.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

La formación del nuevo talento humano y la actualización del existente, se realiza en los países de Europa y Norte América conforme a guías y normas establecidas y realizadas en centros de formación acreditados (ATF), por la Asociación Americana de Soldadura (AWS), para el caso de Estados Unidos, Canadá y México.

Al respecto de las normas y trabajo seguro se encuentran las recomendaciones dadas por OSHA y la norma ANZI Z49-1, que son de estricto cumplimiento.

### **Estado actual en los procesos de soldeo en Colombia**

En entrevistas realizadas al director Ejecutivo de la Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos (ACOSEND), comenta que se han realizados estudios sectoriales en soldadura y el más reciente se realizó en el año 2006 a cargo del Centro Colombo Alemán de Soldadura, Centro que funge como secretaria de la mesa sectorial de soldadura, se presenta una tendencia a los procesos semiautomatizados con protección con gas o polvo.

Comparada esta tendencia del año 2006, con empresarios privados y empresas gubernamentales como COTECMAR, ellos estratifican las empresas dedicadas a la construcción metálica en; empresas pequeñas, medianas y gran empresa.

La tecnología empleada en la pequeña empresa está basada en equipos de soldadura manual, corte con oxipropano y biselado con pulidora y disco abrasivo, se caracteriza este segmento en no calificar procesos de soldeo, no contar con inspectores de soldadura ni realizar trazabilidad a los productos terminados, el nivel de escolaridad es mínimo y generalmente emplean soldadores empíricos. Para la elaboración de estructuras no cuentan con cálculos de resistencia de materiales ni dinámicos, se realizan por referencias a trabajos anteriores.

Al respecto de cumplimiento de regulaciones y protección al personal profesionalmente expuesto, se deja de lado y la tendencia a sufrir accidentes y generar enfermedades profesionales debido al trabajo con metales es de alto impacto.

En el segmento de la mediana empresa, se presenta una tendencia a realizar prefabricados en taller con el empleo de tecnologías semiautomáticas, tipo MIG, las actividades de inspección y calificación de procedimientos, solo se realizan cuando el cliente las solicita, el empleo de talento humano es de nivel técnico o empíricos quienes han sido calificados en otras empresas, generalmente en proyectos petroleros o de infraestructura. Este tipo de empresas manejan planos de taller y de fabricación, que generalmente son enviados por arquitectos calculistas.

El segmento de gran empresa, se caracteriza por realizar proceso de calificación de procedimientos y soldadores, generalmente subcontratando a inspectores o empresas dedicadas a inspección y ensayo, cuentan con inspectores certificados y se realiza interventoría por terceros, hay trazabilidad de las uniones soldadas y generalmente se enmarcan en sistemas de calidad. Estas empresas realizan por subcontratación con calculistas y aportan planos de fabricación detallados. El empleo de procesos semiautomatizados, mecanizados como tecnologías típicas, este tipo de empresas cuenta con procesos robotizados para soldadura y corte.

### **La brecha tecnológica en Colombia**

Esta condición se encuentran en países que presentan diferencias de desarrollo tecnológico en el área de la soldadura, pues debido al incremento comercial, las zonas de libre comercio y los acuerdos entre países (Unión Europea), concurren en puntos determinados por el uso de normas de producto, lo cual logra equilibrio en el acceso a la tecnología.

En este orden de ideas, los industriales colombianos de empresas medianas y grandes pueden tener acceso a la tecnología pero no la utilizan en su totalidad, pues carecen de formación específica en el empleo de la misma.

En cuanto al uso de la tecnología en soldadura, esta se tipifica en el empleo de equipos, procedimientos calificados y desarrollo de aplicaciones, los empresarios colombianos, ven a la soldadura como una actividad productiva más, la cual funciona como una operación de



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

una máquina herramienta, la cual basta con la incorporación de un nuevo equipo y presuponen que el soldador lo opere, esto hace que la característica de formación permanente y empleo de normas se limite a lo estrictamente requerido por un contrato. Desde el punto de vista de la calidad, mientras las empresas de países desarrollados solo permiten la aplicación de soldadura a soldados certificados, en cualquier tamaño de empresa, en Colombia, se permite soldar a toda aquella persona que dice saber, obviamente que en tanto la empresa por intermedio de terceros solicite talento humano certificado ella lo exigirá, de lo contrario no.

### El papel del SENA

Para que Colombia corte esta brecha tecnológica que tiene con los países desarrollados, es necesario que se invierta en formación de instructores, en certificaciones bajo AWS y en recursos tecnológicos, los cuales deben ser suministrados a todos los centros de formación según la vocación de cada regional, en documentos enviados por diferentes directores regionales, se marca una tendencia al uso de tecnologías protegidas por gas y procesos manuales con equipos que en promedio superan 20 años.

Todos los centros de formación deben contar con equipos sufrientes y gestión de consumibles y materiales de aporte proporcionales a la competencia internacional a desarrollar, en ambientes con distribución en planta conforme los requisitos de los ATF.

Los programas de formación deben ser articulados por un red nacional de soldadura, liderada por un equipo técnico interdisciplinario, donde confluyan inspectores CWI, educadores CWE y expertos en soldadura, para desarrollar conforme a los criterios de las guías QC de AWS el itinerario de formación. Así mismo, el papel de formado y certificador que tiene el SENA se debería dividir, para que un órgano independiente realice este proceso, y el SENA retorne a su misión constitucional de la formación. Con esta implementación, se tendría un estado real del impacto en la formación y se podrían emprender acciones de mejora continua a los procesos de formación. Este modelo es el aplicado en Alemania y en Estados Unidos<sup>6</sup>.

3.2.1.1. En este caso en particular, es importante definir los equipos utilizados en el proceso de soldadura.

### EQUIPO DE SOLDADURA: 8 COMPONENTES IMPRESCINDIBLES

Por Ángel Almaraz



A veces se tiene la idea que un **equipo de soldadura** es tener una máquina de soldar o soldadora, y no es que no sea cierto, pero hay mucho más que la soldadora.

<sup>6</sup> <http://www.unilibre.edu.co/revistaingenioliberal/revista-13/aproximacion-al-estado-del-arte-de-la-soldadura-en-colombia-y-su-comparacion-a-nivel-internacional.pdf>



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Hoy vamos a numerar de qué se compone un equipo de soldadura, un equipo mínimo viable con el que puedas soldar y con garantías de seguridad incluidas.

Se puede soldar sin algunos de los componentes que vamos a enumerar, pero... puede que te este faltando algo de calidad o seguridad para desarrollar la actividad.

### **8 COMPONENTES DE TU EQUIPO DE SOLDADURA**

#### **Soldadora o máquina de soldar**

Todos los componentes son importantes pero la soldadora podíamos decir que es de los más importantes de todo el equipo.

Es la máquina de soldar la que en definitiva convierte la corriente alterna en continua (habitualmente) pudiendo regular la intensidad de salida según el electrodo que tengamos para soldar.

También es el componente más caro de adquirir para el equipo aunque los precios son muy variables dependiendo del tipo de máquina de soldar y las prestaciones que estas pueden dar.

Las máquinas de soldar son muy variadas por muchos motivos. Existen máquinas para distintas técnicas y disciplinas de soldadura como: MMA (con electrodo), TIG (antorcha de tungsteno y gas inerte), MIG/MAG (máquinas de hilo continuo)

También las hay que trabajan con corriente alterna pero lo habitual es trabajar con corriente continua.

Soldadoras profesionales de gran volumen y peso, pero también hay maquinas pequeñas como las inverter con una amplia gama de características y precios.

Lo cierto es que el mercado ofrece un amplio abanico de posibilidades según las necesidades del usuario.

#### **Cables de masa y pinza o portaelectrodos**

Todas las máquinas tienen que estar provistas de estos dos cables. Por una de ellos pasará la corriente negativa y por el otro la positiva.

Lo habitual es que el polo negativo vaya el cable de masa (el que se sujeta a la pieza) y en el polo positivo, vaya el cable de la pinza o portaelectrodos.

En las máquinas de MIG/MAG en el positivo ira conectada la manguera por donde pasa el hilo y el gas a la misma vez hasta llegar a la pistola de soldadura.

Por el contrario en la técnica de TIG los cables van conectados al revés, en el polo positivo conecta el cable de la masa y en el polo negativo conecta el cable de la antorcha de soldadura que funde el material de aportación en las uniones.

Según la técnica de soldadura los cables cambian de formas y de polaridades, pero todas las técnicas necesitan dos cables: positivo y negativo.

#### **Materiales de aportación**

Cada técnica usa distintos materiales de aportación a la soldadura, pero en todas las técnicas necesitan de dichos materiales.

También es cierto que existen soldaduras en las cuales no son necesarios los materiales de aportación. Se trata de la soldadura por puntos, que son efectuados por unos electrodos que funden una pequeña parte del metal y por presión quedan unidas las piezas.

#### **Electrodos.**



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Son el material de aportación que usamos para la soldadura MMA. Estos son unas varillas de distintos tipos de aceros y calidades según los materiales a soldar. Están recubiertos por un revestimiento a lo largo de toda la varilla excepto en uno de sus extremos para poder agarrar al portaelectrodos. Las características y calidades son muy variadas.

### **Bobinas.**

Son como su nombre indica unas bobinas de alambre continuo que es utilizado para la aportación y fusión de la unión de soldadura. Este material es utilizado en las técnicas de soldadura MIG/MAG.

También existen bobinas de distinto tamaños y distintas calidades.

### **Varillas.**

Son varillas de aportación para las técnicas de TIG. Estas varillas suelen ser de fino diámetro y de una longitud aproximada al metro. También existen distintas calidades de acero de aportación.

### **Pantalla o mascara de soldar**

Este complemento del equipo de soldadura podíamos considerarlo como parte del equipo personal de cada individuo u operador de soldadura, especialmente aquellos que van sujetos a la cabeza del operario.

Podemos encontrar distintos tipos de pantallas de soldadura como: pantallas de mano, pantallas de cabeza y pantallas fotosensibles.

Las calidades y los precios de mercado son muy extensos. Busca lo que mejor se adapte a tus necesidades.

### **Protecciones personales**

Si bien es cierto que la mascara también la podíamos incluir en este apartado, vamos a enumerar otras protecciones que muchas veces se pasan por alto, lo cual es un grave error a corto y largo plazo.

Tienes que entender, que la soldadura puede llegar a ser una práctica peligrosa si no se toman las medidas oportunas.

Entre ellas lo primero que debes hacer es protegerte TÚ, para que puedas seguir con la práctica por mucho tiempo.

Podíamos hacer un post completo con este apartado, pero el objetivo es numerar los complementos importantes del equipo de soldadura.

No obstante vamos a nombrarlos para recordar las protecciones personales: guantes de cuero, polainas de cuero, ropa apropiada, protección auditiva, mascarar respiratorias, botas de cuero homologadas, gafas de seguridad y recomendable manguitos o chaqueta de cuero.

### **Toma de corriente eléctrica**

Si no tenemos corriente eléctrica, poco podemos hacer.

Parece tan obvio que muchas veces lo damos por existente y nos puede llevar a sorpresas.

Por norma general es lógico que exista alguna toma de corriente eléctrica allá donde vamos hacer el trabajo de soldadura, pero en ciertas obras no tenemos dicha red eléctrica.

Para estos casos se ha de contemplar tener un generador eléctrico alimentado por cualquier combustible.

Estos generadores tienen que tener la capacidad de poder suministrar la energía necesaria requerida por la máquina de soldar.

La red eléctrica también tiene que tener el suficiente amperaje para poder alimentar la potencia demandada por cada máquina de soldar específica.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### Herramientas auxiliares

Para poder trabajar con más calidad es necesario contar con estas herramientas para poder limpiar y sanear parte de los corcones en el comienzo y el final de los mismos.

Estas herramientas son: piqueta, cepillo de alambre y radial pequeña.

La piqueta o cincel lo usaremos cuando soldamos con electrodo para quitar la escoria que cubre el cordón aplicado.

El cepillo de alambre lo usaremos para limpiar el cordón aplicado después de haber retirado la escoria del cordón, eliminando en gran medida la mayor parte de las impurezas superficiales.

La radial pequeña es la fiel compañera de un soldador. Esta pequeña maquina pero a la vez practica y polivalente, resuelve en gran medida las necesidades para sanear cordones, comienzos y empalmes de cordones de soldadura.

### Destreza

No es un complemento físico, pero si no contamos con una destreza mínima, poco podemos hacer en lo que se refiere a cordones de soldadura.

La destreza para soldar no es algo con lo que se nace, todo lo contrario, SE HACE.

Pero es algo que está al alcance de cualquier persona que tenga un mínimo interés por aprender a soldar.

Para adquirir destreza solo tienes que tener dos cosas:

Alguien que te enseñe a soldar y cómo hacerlo

Ganas y prácticas de soldadura con lo aprendido

En este blog puedes encontrar consejos y tutoriales para los que comenzáis en la soldadura con electrodo.

Utiliza el material gratuito existente en el blog y en constante suma de nuevos materiales, navega por el blog y busca lo que necesitas para tu necesidad concreta.

Estos han sido los complementos básicos a grandes rasgos para un equipo de soldadura. Puedes encontrar información más concreta en los distintos enlaces repartidos por el post<sup>7</sup>.

### TPS/i

La TPS/i está disponible en los rangos de potencia de 320, 400, 500 y 600 A. Ha sido rediseñada desde cero y como resultado las propiedades de soldadura han mejorado significativamente, la comunicación entre el usuario y la fuente ahora es más óptima y el manejo se ha perfeccionado. El diseño modular y el potencial para agregar extensiones del sistema garantizan una gran flexibilidad. La TPS/i es el sistema de soldadura del futuro.

<sup>7</sup> <https://www.reparatucultivador.com/equipo-de-soldadura/>





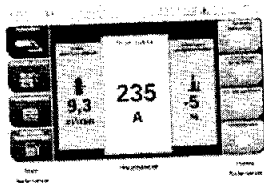
## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR



### DATOS TÉCNICOS

Corriente de soldadura max.	400,0 A
Corriente de soldadura mín.	3,0 A
Corriente de soldadura/ Ciclo de trabajo [10min/40°C]	400A / 40%
Corriente de soldadura/ Ciclo de trabajo [10min/40°C]	360A / 60%
Corriente de soldadura/ Ciclo de trabajo [10min/40°C]	320A / 100%
Tensión de trabajo	14,2-34,0V
Tensión en circuito abierto	73,0 V
Frecuencia principal	50-60Hz
Tension principal	3 x 420V
Fusible principal	35A
Dimensión / anchura	300,0 mm
Dimensiones / profundidad	706,0 mm
Peso	36,45 kg
Tipo de protección	IP23

### PANTALLA DE TEXTO PLANO



La pantalla de texto plano de la TPS/i puede ser controlada de manera muy intuitiva a través de una interfaz gráfica de usuario. La pantalla ha sido optimizada teniendo en cuenta los requisitos prácticos demandados. Los tonos, el brillo, la solidez y otros aspectos están diseñados para garantizar que el trabajo sea fácil y eficiente. La operación es ahora más fácil, incluso con el uso de guantes.

### FRONIUS SYSTEM CONNECTOR

Fronius System Connector es el punto de conexión central. Permite a los usuarios bloquear el juego de cables de manera fácil, segura y sin herramientas, lo que garantiza una transferencia de tensión fiable. Esto hace posible tiempos de mantenimiento más cortos y un reemplazo más rápido de componentes.



GTH-F-076 V01



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

### CONECTAR Y SOLDAR



Todos los componentes se pueden conectar fácilmente sin herramientas. Gracias al reconocimiento automático de componentes, el sistema detecta qué componentes están conectados y advierte sobre cualquier incompatibilidad, lo que permite evitar ajustes erróneos e ineficientes.

### SPEEDNET

Un bus de datos de 100 Mbit/s garantiza el intercambio de datos entre los componentes. SpeedNet permite una comunicación más rápida, una precisa regulación del proceso y una recuperación de todos los estados del sistema en tiempo real.



- 3.2.1.2. En el presente, es válido aclarar que herramientas ha utilizado el Estado, en su afán de propiciar condiciones que contribuyan a dinamizar la economía, generando y aplicando estrategias que permitan tal cometida.

Entre otras, se encuentran los encadenamientos Productivos, En alianza con Innpulsa. El MinCIT trabaja en la promoción y acompañamiento para la formación de encadenamientos productivos, a través de la focalización y aplicación de instrumentos de desarrollo empresarial y cofinanciación de las mipymes, elevando sus capacidades productivas. Dentro de los instrumentos de cofinanciación dispuestos por el MinCIT para la promoción de Encadenamientos Productivos, a finales del 2015, a través de Innpulsa Colombia se abrió la Convocatoria Nacional para el Desarrollo de Cadenas Productivas y el Fortalecimiento Sectorial, de la cual como resultado en 2016 se han beneficiado 161 empresas en 12 proyectos con recursos aprobados por \$3.380.769.829, con los cuales se otorga cofinanciación no reembolsable con la finalidad de promover el crecimiento empresarial de las MIPYME colombianas a través del fortalecimiento productivo y la preparación para nuevos mercados. En el mes de octubre de 2016 se abrirá una nueva convocatoria con la cual se espera beneficiar a 160 nuevas empresas. Información que se puede consultar en la página web de Innpulsa Colombia.<sup>8</sup>

### **POR LO ANTERIOR Y EN VISTA DE QUE A PARTIR DE ESTA INTERVENCIÓN DEL MINISTERIO DE COMERCIO, SE BUSCA ACELERAR EL CRECIMIENTOS DE LOS SECTORES (SEIS) INHERENTES AL PRESENTE PROCESO CONTRACTUAL, SE CONSIDERÓ APROPIADO INCLUIR SEGMENTOS DEL INFORME DE GESTIÓN – INNPULSA 2016, ASÍ:**

Desde hace unos años, el mundo se ha volcado con mayor fuerza a trabajar por el fortalecimiento del emprendimiento y la innovación como estrategias capaces de aumentar la productividad y competitividad de los países. Diferentes informes están midiendo indicadores claves de las economías para mejorar en estos temas, cuya relación con el desarrollo nacional ya es comprobada en términos de creación de empleo, generación de riqueza, mejoramiento tecnológico e incremento de la capacidad creativa de los ciudadanos. Según el Índice Global de Emprendimiento (2017), Colombia ocupa la posición 44 a nivel mundial y el puesto tres en Latinoamérica, después de Chile y Puerto Rico, superando a referentes regionales como Brasil, Costa Rica y Argentina. En este informe, el país se destaca en percepción de oportunidades para emprender, rápido crecimiento de startups e internacionalización, mientras que presenta retos importantes en los indicadores de aceptación del riesgo e innovación de procesos. El índice dice que si Colombia mejora los indicadores en un 10%, podría agregar 183 billones de dólares a la economía, lo que nos lleva a trabajar con más Editorial fuerza en temas importantes de apoyo al emprendimiento como vehículo generador de innovación, buscando un impacto en todo el aparato empresarial, desde las Mipymes hasta las grandes compañías. El panorama nacional nos muestra que la economía creció a una tasa promedio anual del 4.3% en el periodo 2000-2015, cifra que ubica al país dentro del grupo que más avanza en la región. Pero este aumento económico, está asociado más a la acumulación de capital físico que a la productividad: allí están en gran parte nuestros retos, teniendo en cuenta que el avance en el indicador de Productividad Total de los Factores (PTF) en los últimos años ha sido nulo o negativo. Hoy tenemos una Política de Desarrollo Productivo, liderada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, con el propósito de transformar la industria a través de procesos de

<sup>8</sup> MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO. (2017). Encadenamientos Productivos. Agosto 24, 2017, de [www.mincit.gov.co](http://www.mincit.gov.co) Sitio web: [http://www.mincit.gov.co/minindustria/publicaciones/7358/encadenamientos\\_productivos](http://www.mincit.gov.co/minindustria/publicaciones/7358/encadenamientos_productivos)



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

sofisticación y diversificación en pro de disminuir la dependencia en los commodities y aumentar los procesos de innovación en la creación de bienes y servicios. Por ello, hay otro indicador importante que buscamos mejorar con el fortalecimiento del emprendimiento y la innovación del país: las exportaciones.

Durante los últimos 15 años la canasta exportadora se ha reducido a un grupo limitado de productos, solo el 1.8% fueron nuevos. Mientras en el 2000 los primeros 5 productos de exportación representaban el 55% de las ventas externas totales, para 2015 ascendieron al 60%. Adicionalmente, la estructura de las exportaciones colombianas sigue concentrada en productos primarios basados en recursos naturales. En el 2000 estos productos representaban 68,3% de las exportaciones totales y en 2015 correspondían al 77,8%.

Según, estas cifras nos urge sofisticar nuestro aparato productivo y diversificar la oferta exportable. Seguir haciendo y produciendo lo mismo, nos seguirá arrojando los mismos resultados, y es allí donde el emprendimiento y la innovación cobran importancia y desde ese enfoque trabaja iNNpulsa Colombia, apoyando las empresas y emprendedores con alto potencial de crecimiento, aquellos que hacen uso del conocimiento para generar valor a través de la solución de necesidades, con la posibilidad de capturar una porción importante del mercado y alcanzar una visión global. Este tipo de emprendimiento puede provenir de emprendedores con experiencia en un sector específico que toman ventaja de su conocimiento, resultado de procesos de investigación aplicada, que permitan la creación de nuevos productos altamente competitivos o de medianas y grandes empresas que decidan estratégicamente darle vida a nuevos negocios independientes. En iNNpulsa hemos puesto en marcha importantes iniciativas de impacto en diferentes sectores, con enfoque en las cadenas productivas priorizadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, dándole un fuerte empuje a las regiones del país, porque tenemos claro el objetivo planteado por el Gobierno Nacional: convertirnos en la tercera economía más innovadora de Latinoamérica en 2025 y la tercera más competitiva de la región en 2032. Hoy, en los dos indicadores ocupamos la posición número cinco, cuando estábamos en el décimo lugar hace seis años. Colombia está dando pasos destacados en materia de innovación y emprendimiento, logrando importantes avances en las mediciones internacionales, pero los cambios deben continuar y en 2016 iNNpulsa hizo grandes aportes, impactando a miles de emprendedores, empresas y empresarios que hoy fortalecen el aparato productivo nacional.

¿Quiénes somos? Somos la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajamos para forjar las empresas del futuro: innovadoras y productivas, que sean fuente de riqueza y prosperidad para el país, en busca de que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. ¿Cómo lo hacemos? Incentivamos Un cambio positivo en la mentalidad y cultura de los colombianos para eliminar las barreras que impiden emprender, innovar y ser más productivos. Contribuimos Para que los empresarios y emprendedores colombianos sean altamente innovadores, ofreciéndoles herramientas que les permitan potencializar sus empresas hacia mercados globales. Promovemos El incremento de la competitividad en las empresas colombianas, cerrando brechas, facilitando el acceso a nuevos mercados y fortaleciendo las capacidades regionales. Y lo hacemos gracias al capital humano de primer nivel con el que trabajamos.

Desde iNNpulsa buscamos articular nuestras iniciativas con las demás entidades del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), asegurando consistencia entre las necesidades identificadas en los ecosistemas de emprendimiento e innovación regionales y los lineamientos de la política pública en esta materia. La Dirección de Proyectos Estratégicos, a su vez, apoya a las demás áreas de iNNpulsa en el proceso de investigación, ideación y diseño de nuevos instrumentos. En 2016 realizamos el mapeo de los diferentes actores y activos del ecosistema de emprendimiento e innovación El objetivo fue diseñar un instrumento técnico que permitiera recolectar información cualitativa y cuantitativa concerniente al emprendimiento presente en las 32 ciudades capitales y 10 municipios de las áreas metropolitanas de Medellín, Cali y Bucaramanga. Se caracterizó a los diferentes actores y activos del ecosistema de emprendimiento e innovación en estas ciudades y municipios, además de elaborar un mapa de los actores y activos presentes en el ecosistema. Los documentos finales del mapeo fueron:

- Base de datos y documento descriptivo de la misma.
- Análisis e infografía general del mapa del ecosistema.
- Recomendaciones de política pública.
- Informe final de monitoreo, seguimiento y evaluación.
- Mapa de georreferenciación de las startups localizadas.



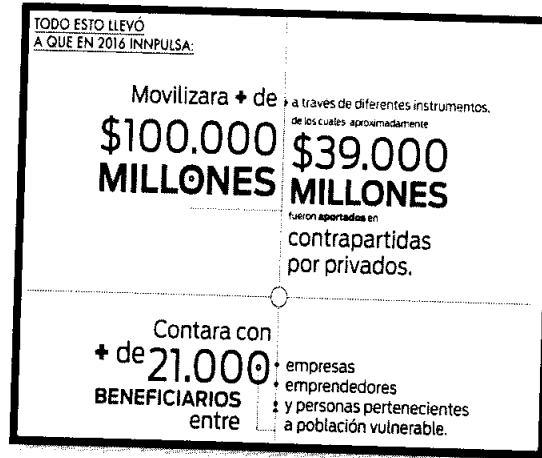
## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Estructuración Proyecto Tipo Vouchers de Innovación: iNNpulsA en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) lanzaron el Proyecto Tipo 'Vouchers de Innovación', que busca entregar a las regiones una herramienta útil, capaz de incrementar los niveles de apoyo de entidades territoriales a las empresas. Esta iniciativa hace parte de los primeros Proyectos Tipo que se trabajan en torno a la innovación para permitirles a las regiones acceder a recursos del Sistema General de Regalías (del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación), para fortalecer sus Mipymes y aumentar la productividad de su tejido empresarial.

Estos vouchers son mecanismos de cofinanciación que vinculan a las empresas con proveedores de conocimiento, para prestar soluciones pertinentes a los retos en los procesos de innovación, en pro de ayudar a gestionar los recursos públicos, generando ahorros en costos y tiempo.

El objetivo es aumentar los niveles de apropiación sobre la importancia de innovar en las mipymes, además de facilitar la formulación de proyectos

Estrategia nacional de fomento a la protección de invenciones: La convocatoria está dirigida a inventores, emprendedores, investigadores, empresas, instituciones de educación superior, centros de investigación, entre otros, que hayan desarrollado un invento y requieran apoyo técnico y financiero para lograr la protección mediante patentes.





## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

#	DEPARTAMENTO	NÚMERO DE STARTUPS
1	Amazonas	3
2	Antioquia	544
3	Arauca	3
4	Atlántico	66
5	Bogotá	1356
6	Bolívar	18
7	Boyacá	22
8	Caldas	46
9	Caquetá	2
10	Casanare	9
11	Cauca	26
12	Cesar	9
13	Chocó	4
14	Córdoba	8
15	Cundinamarca	79
16	Huila	15
17	La Guajira	4
18	Magdalena	7
19	Meta	21
20	Nariño	18
21	Norte de Santander	24
22	Putumayo	2
23	Quindío	27
24	Risaralda	69
25	San Andrés	5
26	Santander	130
27	Sucre	3
28	Tolima	22
29	Valle del Cauca	153
30	Vichada	1
<b>TOTAL</b>		<b>2696</b>

La implementación de la estrategia consiste en la selección de las invenciones cuyos titulares recibirán apoyo para la redacción y acompañamiento en el trámite de solicitudes de patente en Colombia. Los beneficiarios no recibirán recursos en efectivo, pero obtendrán el derecho a recibir los servicios de las mejores firmas o abogados de propiedad intelectual residentes en Colombia, con sus respectivos equipos técnicos, que los acompañarán en este proceso. En el desarrollo de la estrategia se seleccionarán a los proveedores del servicio de redacción de patente, que se encargarán de redactar las invenciones de los beneficiarios y acompañarlos en el trámite de la solicitud ante la Superintendencia de Industria y Comercio hasta el pago de tasa de examen de patentabilidad. La culminación del trámite de la patente se encuentra a cargo de los beneficiarios, una vez se presente la solicitud. En el 2016 se seleccionaron 8 proveedores<sup>4</sup> que prestarán los servicios de redacción de patentes. Con respecto a los beneficiarios la convocatoria cerró el 18 de noviembre con 77 postulaciones, las cuales fueron sometidas a tres filtros: documental, previabilidad y viabilidad. Se espera tener los resultados de los beneficiarios los primeros meses de 2017.

Por otra parte, iNNpulsu y la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI- celebraron un Convenio Especial de Cooperación para realizar el diagnóstico, la identificación de oportunidades y el diseño de una hoja de ruta y mapa tecnológico en pro de facilitar el cierre de brechas de innovación y tecnología en los sectores Químicos y Ciencias de la Vida, Metalmeccánico, Industrias 4.0 y Sistema Moda.

Estructuración Proyecto Tipo Vouchers de Innovación: iNNpulsu en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) lanzaron el Proyecto Tipo 'Vouchers de Innovación', que busca entregar a las regiones una herramienta útil, capaz de incrementar los niveles de apoyo de entidades territoriales a las empresas. Esta iniciativa hace parte de los primeros Proyectos Tipo que se trabajan en torno a la innovación para permitirles a las regiones acceder a recursos del Sistema General de Regalías (del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación), para fortalecer sus Mipymes y aumentar la productividad de su tejido empresarial. Estos vouchers son mecanismos de cofinanciación que vinculan a las empresas con proveedores de conocimiento, para prestar soluciones pertinentes a los retos en los procesos de innovación. El objetivo es aumentar los niveles de apropiación sobre la importancia de innovar en las mipymes, además de facilitar la formulación de proyectos en pro de ayudar a gestionar los recursos públicos, generando ahorros en costos y tiempo. Estrategia nacional de fomento a la protección de invenciones: La convocatoria está dirigida a inventores, emprendedores, investigadores, empresas, instituciones de educación superior, centros de investigación, entre otros, que hayan desarrollado un invento y requieran apoyo técnico y financiero para lograr la protección mediante patentes. La implementación de la estrategia consiste en la selección de las invenciones cuyos titulares recibirán apoyo para la redacción y acompañamiento en el trámite de solicitudes de patente en Colombia.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

ENTIDAD	No. CONVENIO	INFORME	PERIODICIDAD
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	375	Gestión - Información financiera y de ejecución presupuestal; información de ejecución de contratos y gestión de convocatorias.	Trimestral
Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones FONTIC	494	Contratación derivada - Información de ejecución de recursos y listado de contratos con el valor acumulado de desembolsos.	Mensual
		Financiero - Listado de contratos y listado de desembolsos realizados.	Trimestral
		Gestión - Información financiera y de ejecución presupuestal; información de ejecución de contratos y gestión de convocatorias.	Trimestral
Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones FONTIC	865	Contratación derivada - Información de ejecución de recursos y listado de contratos con el valor acumulado de desembolsos.	Mensual
		Financiero - Listado de contratos y listado de desembolsos realizados	Trimestral
		Gestión - Información financiera y de ejecución presupuestal; información de ejecución de contratos y gestión de convocatorias.	Trimestral
Ministerio de Minas y Energía	323	Gestión - Información financiera y de ejecución presupuestal; información de ejecución de contratos y gestión de convocatorias.	Trimestral
Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones FONTIC	555	Contratación derivada - Información de ejecución de recursos y listado de contratos con el valor acumulado de desembolsos.	Mensual
		Financiero - Listado de contratos y listado de desembolsos realizados	Trimestral
		Gestión - Información financiera y de ejecución presupuestal.	Trimestral

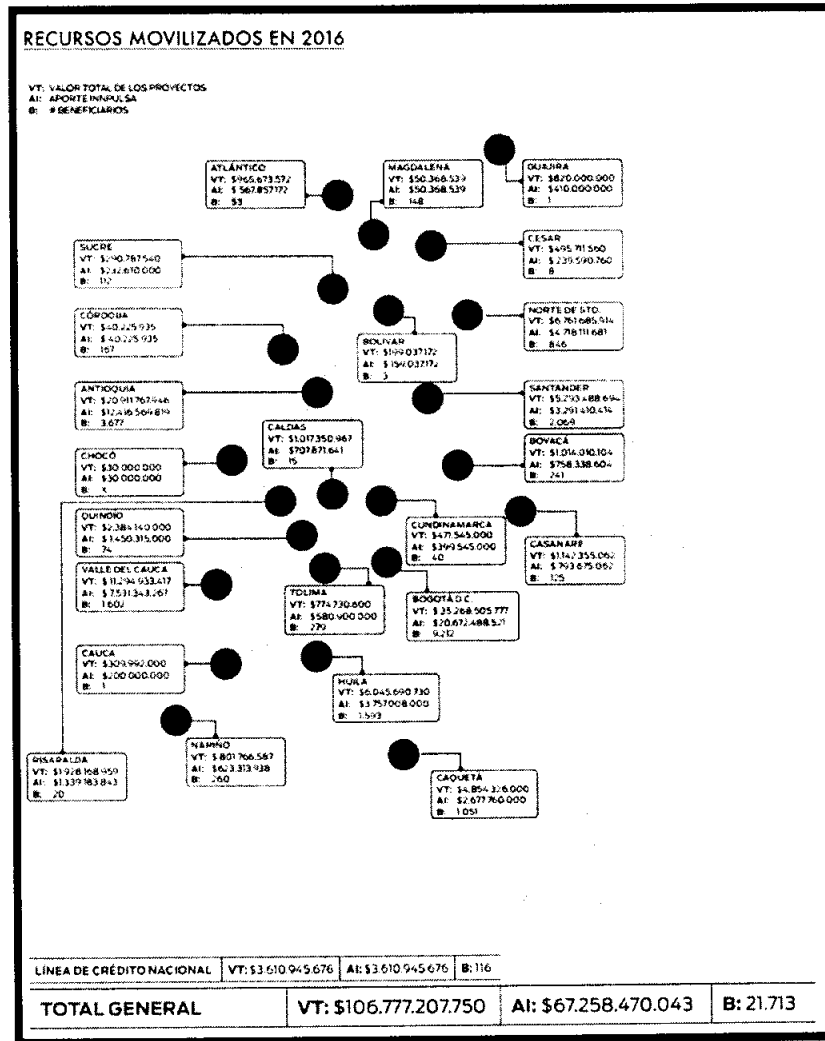
Apoyamos a la Gerencia y las demás Direcciones en actividades requeridas para el correcto funcionamiento de la Unidad en materia de planeación estratégica, financiera, organizacional, seguimiento y control de recursos, procesos y proyectos. Facilitamos la interacción entre el programa, Bancóldex, Ministerios y Otros. En 2016 manejamos proyectos de cofinanciación, consiguiendo los siguientes resultados: • 124 proyectos contratados. • 43 informes y vinculaciones. • 123 otrosíes suscritos. • 130 actas de liquidación suscritas. • 468 casos de interventoría. • 327 observaciones y consultas de interventoría

Evaluación, bienes y servicios gestionados: • 30 TDR apoyados (17 de bienes y servicios y 13 de cofinanciación). • 69 visitas de vinculación (de las cuales 56 son de ALDEA). • 131 formatos de vinculación revisados (de los cuales 114 son de ALDEA). • 168 evaluaciones de elegibilidad de bienes y servicios realizadas (14 convocatorias). • Revisión de 349 fichas de elegibilidad de 9 convocatorias de cofinanciación. • 105 contratos de bienes y servicios legalizados (82 de ALDEA). • 33 ODS. • 34 convenios.  
Presupuesto: Informes presupuestales asociados a convenios:

UNA LABOR CON GRANDES RECONOCIMIENTOS • En 2014, fuimos seleccionados por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) como caso destacado por la pertinencia y flexibilidad en nuestra tarea de acompañar y apoyar a empresas y organizaciones emprendedoras e innovadoras. • En 2015, iNNpalsa fue reconocida como la segunda mejor experiencia seleccionadora para el desarrollo del ecosistema de innovación y emprendimiento en América Latina en el marco del Quinto Seminario Taller para el Ecosistema Emprendedor de América Latina, organizado por PRODEM, BID-FOMIN, Gulliver e Incubatec de la Universidad de la Frontera de Chile. • En 2016, el Banco Mundial destacó a iNNpalsa como institución clave y protagonista en el desarrollo productivo del país, gracias a la implementación de programas de emprendimiento, innovación y productividad empresarial.



## FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR



#### 4. Aspectos Regulatorios.

Serán aplicables al proceso de contratación la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015, la Ley 1474 de 2011, el Decreto Ley 019 de 2012 y demás normas vigentes sobre la materia y las normas que las modifiquen o sustituyan, igualmente incluye las normas ambientales.

#### 5. Análisis de la Oferta:

En el mercado colombiano no existe una gran variedad de empresas con trayectoria, reconocimiento, infraestructura la logística y el personal suficiente e idóneo para prestar los servicios a diversas entidades y cuyo objeto y obligaciones son similares a las que aquí se pretende contratar, tales como:

9 INNPULSA. (2017). INFORME DE GESTIÓN 2016 INNPULSA. INFORME DE GESTIÓN, N°1-2016, pp.5-6; p.8; pp. 24 -26; pp. 27 - 28.



### FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

Empresa	Tel	Dirección	Email y/o Página Web
SAGER S.A.	(2) 888 12 88 313 661 72 96	Calle 25 N° 1 N – 65. Cali, Colombia	<a href="mailto:Sandra.reyes@sager.com.co">Sandra.reyes@sager.com.co</a> <a href="mailto:ventasoccidente@sager.com.co">ventasoccidente@sager.com.co</a>

Sin embargo, una vez analizado el objeto contractual, las obligaciones y lo que se pretende satisfacer, se ha determinado que la persona natural y/o jurídica a contratar debe ser una que cuente con la capacidad, experiencia y solidez que le permita a la entidad satisfacer las necesidades mencionadas en el estudio previo adelantado por la entidad.

#### 6. ESTUDIO DE LA DEMANDA:

Para el presente contrato se tuvo como referente los siguientes contratos históricos ejecutados por el SENA, publicados en el portal SECOP:

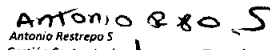
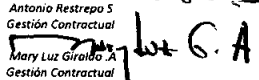
Vigencia.	No. Contrato.	Contratista.	Objeto del contrato.	Plazo.	Valor del contrato.	Forma de Pago.	Entidad.	Modalidad de selección.
2019	MGN-CAAG-0038-2019	Convocado	ADQUIRIR A TÍTULO DE COMPRAVENTA MATERIALES DE FORMACIÓN CORRESPONDIENTES A INSUMOS DE SOLDADURA PARA LOS APRENDICES DE LOS PROGRAMAS DE TITULADA Y COMPLEMENTARIA QUE ADELANTA EL CENTRO ACUÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA	30 días	50.647.216	Pago único	CENTRO ACUÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA	Mínima Cuantía
2019	RT-CIC-182-2019	Convocado	Contratar la Compra de maquinaria industrial ambiente FEPMA área soldadura y electromecánica para el Centro de Industria y Construcción del SENA Regional Tolima.	30 días	64.122.994	Pagos parciales	Centro de Industria y Construcción del SENA Regional Tolima.	Mínima Cuantía

Teniendo en cuenta la información contractual anteriormente relacionada, es evidente, por los motivos anteriormente expuestos, que la entidad carece y requiere contratar el objeto del presente proceso de contratación.

Medellín, 13 de noviembre de 2019

  
 GUSTAVO LOPEZ DE MESA GUTIÉRREZ  
 Subdirector  
 Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada.

Proyectó:

  
 Antonio Restrepo S  
 Gestión Contractual  
  
 Mary Luz Giraldo A  
 Gestión Contractual