



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Propuesta de Fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en trabajos de campo aplicando Diseño de Ingeniería en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Cisneros Flores, Llenns (ORCID: 0000-0002-9899-1476)

**ASESOR:**

MSc. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**PIURA - PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres José Cisneros Dahua y Alina Flores Villacorta que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la patria

A mi esposa, hijos y familiares en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios y a la Universidad César Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella.

Agradezco también a mi asesor de tesis Msc Mario Seminario Atarama por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, para guiarme durante todo el desarrollo de mi tesis.

Mi agradecimiento también va dirigido al Gerente Propietario de la empresa INPESER por haber aceptado que se realice mi tesis en su prestigiosa empresa.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. <i>Diseño de la Investigación</i> .....	15
3.2. <i>Variables, Operacionalización</i> .....	15
<i>Tabla 1: Operacionalización de variables</i> .....	8
3.3. <i>Población, muestra y muestreo</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Tabla 2: Población, muestra y muestreo</i> .....	16
3.4. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</i> ..	16
3.5. <i>Método de análisis de datos</i> .....	17
3.6. <i>Procedimiento</i> .....	17
3.7. <i>Aspectos éticos</i> .....	17
IV. RESULTADOS.....	<b>18</b>
V. DISCUSIÓN.....	<b>23</b>
VI. CONCLUSIONES.....	<b>25</b>
VII. RECOMENDACIONES.....	<b>26</b>
REFERENCIAS.....	<b>27</b>
ANEXOS.....	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01: Fallas en los trabajos de soldadura.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 02: Porcentaje del tipo de fallas en los trabajos de soldadura.....</i>	<i>19</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Operacionalización de variables.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2: Población, muestra y muestreo .....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla N° 3: Cantidad de tubos a utilizar.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla N° 04: Cantidad de plancha de 3/16" a utilizar .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla N°05: Cortes.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla N°06: Soldadura.....</i>	<i>21</i>

## RESUMEN

La presente investigación propone un diseño de mesa portable para los trabajos de soldadura, basado en la problemática de la dificultad que se presenta al trabajar en el suelo, específicamente en labores donde se debe construir un producto de gran dimensión. La dificultad no sólo se presenta por la incomodidad, sino por el retraso de las actividades, la disminución de la calidad de los productos, el aumento de desperdicios, la inseguridad generada, entre otros.

Se propone una mesa plegable, de 30" de altura, con una superficie de 34x 24", protegida del sol con una sombrilla de auto, y una caja de herramientas. Los atributos fueron recogidos por medio de entrevista y analizados de tal forma que resalta una alternativa, la que se detalla con mediciones en los anexos. Los costos en los que incurriría para su construcción llegan a los S/.536.00

**Palabras Claves:** Soldadura eléctrica Fcaw, Soldadura eléctrica Smaw, Estación portable.

## **ABSTRACT**

The present investigation proposes a portable table design for welding works, based on the problem of the difficulty that occurs when working on the ground, specifically in tasks where a large-scale product must be built. The difficulty is not only due to the discomfort, but also due to the delay in activities, the decrease in the quality of products, the increase in waste, the insecurity generated, among others.

A folding table, 30 inches high, with an area of 34x 24 inches, protected from the sun with a car umbrella, and a toolbox is proposed. The attributes were collected through interviews and analyzed in such a way that an alternative stands out, which is detailed with measurements in the annexes. The costs that would be incurred for its construction reach S / .536.00

Keywords: Fcaw electric welding, Smaw electric welding, Portable station

## **I. INTRODUCCIÓN**

El progreso de la industria nos lleva a la edificación de estructuras cuyo material principal es el metal para que sean utilizados como armadura de las edificaciones, en la cimentación de puentes, fábricas, y otros. Para ello se hace necesario contar con acciones de soldadura que permite unir partes metálicas como son tubos, varillas y otros materiales cuyas partes permitan unirse a través del fundido para hacerlas una sola. Esta actividad existe trabajos que se desarrollan en campo y/o en las áreas de construcción contando con maquinaria y herramientas adecuadas que permitan llevar a cabo dichas actividades a campo abierto, donde se presentan inconvenientes naturales como son viento, arena, el tránsito de peatones.

Movilizar las partes metálicas que se hayan soldado en taller especializados para dicha actividad, demandaría de mayor tiempo para llevarlas al lugar donde no existan condiciones apropiadas y no sería aceptable por el tiempo adicional que conllevaría trasladar la construcción, ya que demandaría de costos adicionales por el traslado.

El ambiente con el que se cuenta contiene áreas inadecuadas para que el personal que realice trabajos de soldadura, donde la

La situación se presenta asignando áreas adecuadas ineficientemente para que los soldadores puedan realizar su trabajo, donde la improvisación del ambiente presenta varios inconvenientes cuyo trabajo final presente porosidad, contaminación de partículas, falta de unión de piezas metálicas y la presencia de fisuras en las partes que son soldadas.

Asimismo, las herramientas que se utilizan para este tipo de trabajos quedaría expuestas, así también las máquinas de soldar, partes de soldadura y demás herramientas que se utilizan para cumplir con los trabajos encomendados , y además los EPP que pueden confundirse con mayor facilidad ya que el ambiente no es el adecuado, siendo necesario cada día trasladar todos los equipos, herramientas y EPP, donde el cumplimiento de los plazos establecidos por los trabajos a cumplir se ven afectados, asimismo al momento de guardarlos al cumplir con la jornada. No se cuenta con una estación de trabajo portable de soldadura eléctrica que asegure las

condiciones mínimas de calidad que permitan realizar el progreso de las actividades con normalidad.

Este escenario presenta dificultades en los trabajos de soldadura donde se corre el riesgo de recibir rechazos por los trabajos realizados en las juntas soldadas cuya calidad y/o trabajo terminado no sea aceptable, ocasionando retrabajos, descarte de materiales utilizados, perjudicando las ganancias que se deben obtener por los trabajos realizados, ya que el presupuesto planificado aumentaría al rechazar el producto terminado, quedando mal por el contrato realizado y con ello la oportunidad de generar más trabajo para el personal soldador que se viene utilizando.

Ahora bien cuando se habla del planteamiento del problema, se centrará en la pregunta general la cual es, ¿Con la aplicación del diseño de ingeniería, se propondrá la fabricación de una estación portable para soldadura Smaw y Fcaw en los trabajos de campo de la empresa INPESER S.R.L.?, pero para poder responder a esta pregunta se debe primero contestar unas preguntas específicas, las cuales son: ¿Cuál es la calidad actual en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019?, ¿Qué características se tomarán para elaborar la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw?, ¿Cuál es el costo de la implementación de la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw?.

Por otro lado, se puede justificar la investigación mediante las acciones que llevará a cabo; este trabajo de investigación obtendrá conocimientos de diseños de ingeniería con el fin de plantear una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw que se utilice en trabajos de soldadura con el propósito de minimizar los problemas que se presenten por parte de la naturaleza como es el viento, humedad y polvo.

Con la utilización de una estación portable busca realizar los trabajos de soldadura sin presencia de porosidades, la ausencia unión por movimiento del electrodo y el polvo que impiden la conductividad de la electricidad, así como las fracturas originadas por posiciones inadecuadas que se presentan al

momento de trabajar a la intemperie de la zona de trabajo minimizando el gasto en volver a realizar los trabajos y el retraso que esto causa para la entrega de los trabajos, mejorando el tiempo de entrega de los mismos. Permitirá brindar a la comuna científica la alternativa de comprobar y verificar problemas que se originan en los puestos laborales que se ejecutan en el campo y usar métodos de ingeniería como el diseño para buscar soluciones que fomenten trabajos de calidad aceptable que se encuentren en plazos establecidos.

Los objetivos de la presente investigación son los siguientes, el general: Elaborar una propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw para mejorar las características de calidad en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019. Y los específicos: Determinar la calidad actual en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019, identificar qué características se tomarán para elaborar la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, Determinar el costo de la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Para esta investigación se han considerado los trabajos previos de investigación de Mora (2010), Yupanqui (2018), Lindao (2018), Quintero (2010), Castillo (2011).

Mora (2010) en su tesis denominada “Evaluación de Riesgos en Trabajos de Soldadura al Arco en el Proceso Productivo de la Empresa Astinave” muestra un aumento abandono en el trabajo, originado por diversos problemas que generan este tipo de situaciones, los síntomas que presentan son mareos hasta dificultades estomacales y diversos golpes o contusiones leves. Se contó con una población de cien personas dedicadas a la soldadura con experiencia mínima de medio año trabajando en el área, verificando biológicamente, demostrando que la mitad presenta una elevación del 66,72% en el valor promedio de toxicidad en su sangre por plomo y el 19% de la muestra tomada para manganeso se encuentran por encima del límite máximo permisible.

Yupanqui (2018) en su tesis “Diseño e implementación de un módulo de monitoreo cardiaco portátil para zonas rurales” indicaron que se evidencia un mínimo costo de aplicación a este tipo de construcciones portátiles. Estos módulos ayudan a ejecutar trabajos en ambientes distintos y lugares de trabajo, el principal tema sería la adquisición de la fuente de alimentación que la máquina de soldar va a necesitar por la cantidad de voltios y/o habilitación de conexiones disponibles cercanas.

Lindao (2018) en su investigación “Diseño y fabricación de prototipo de banco de pruebas portátil para medidores de agua potable” se establece que, gracias a la ergonomía del equipo, este puede trabajar realizando el control del caudal, temperatura y presión de agua in situ, logrando obtener información eficaz y confiada. Se pudo agregar materiales digitales de medición. Adicional a ello, se comprobó que el costo era del 80% menor de lo que cuesta un equipo de alta gama.

Quintero (2010) en su investigación “Diseño de un sistema de ordenamiento mecánico portátil” menciona que el sistema implementado se le puede aplicar muchos componentes, adecuando el sistema a las necesidades del operador.

Se recomienda aplicar las utilidades CAD para ejecutar el sistema modelo, el cual admite una alternativa de la disposición de aparatos.

Castillo (2011) en su investigación "Diseño y Construcción de Cabinas de Soldadura con Extractor" señala la necesidad de la existencia de las cabinas de soldadura con extractor, concluyendo que su utilización prevé y reduce costos de reparaciones costosas, aumentando el tiempo de vida de maquinaria, por consiguiente, incrementa la productividad de la empresa.

La presente investigación tendrá como base teorías, conceptos y metodologías sugeridos para fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw.

La WIPO PUBLISHES PATENT OF NISSAN MOTOR (2017) proporciona un método de inspección de calidad de soldadura y un dispositivo de inspección de calidad de soldadura (101) para una pieza soldada que hacen posible una determinación de calidad de soldadura altamente precisa. El dispositivo de inspección de calidad de soldadura (101) está provisto de una pieza de aplicación de calor (31) para aplicar calor a una pieza soldada, una unidad de detección de temperatura (33) para detectar la temperatura de la pieza soldada y una unidad de determinación de soldadura (41) para determinar la calidad de la soldadura en función de la temperatura variación de la pieza soldada resultante de la aplicación de calor.

Li, J., Li, H., Wei, H., & Ni, Y. (2016), mencionan que la unión de vueltas de aleación de aluminio 6061 (aleación Al) a acero inoxidable 304 (SS) por pulso en el proceso de soldadura por soldadura de gas inerte metálico (MIG) utilizando alambre de relleno 4043 AISi se llevó a cabo para estudiar el efecto del pulso sobre la frecuencia del pulso en el proceso de soldadura y la calidad de la soldadura. Los resultados muestran que, para el pulso de alta energía, el efecto del pulso sobre la frecuencia del pulso sobre las características del arco y el comportamiento de la transferencia de metal es significativo. Sin embargo, para el pulso de baja energía, este efecto es insignificante. La frecuencia de oscilación externa de la piscina fundida inducida por la variación de la fuerza del arco y el impacto de gotas de metal está más cerca de su

frecuencia de oscilación natural cuando la frecuencia del pulso en pulso es de 5,3 Hz; la piscina de soldadura está más intensamente oscilada. Este fenómeno da como resultado la formación de estructuras de grano equiaxado finas y uniformes, y capas de interfaz soldadas delgadas, lo que conduce a excelentes propiedades mecánicas. El espesor de las capas de interfaz soldadas varió de aproximadamente 5 a 9  $\mu\text{m}$ , y cuanto más delgada es la capa, mejores son las propiedades mecánicas de las juntas Aly/SS.

Chand, R.R., (2013) indica que la calidad de la soldadura en la soldadura de paso múltiple depende principalmente del precalentamiento de la soldadura por paso pervioso o por paso de raíz. En este estudio, se ilustra y emplea un método de distribución normal y distancia de Mahalanobis para determinar si se han producido fallas de soldadura después de cada pasada de soldadura y también para cuantificar el porcentaje de calidad de soldadura. Para lograr con éxito este objetivo, se realizaron conjuntos de experimentos de soldadura multi pasada con diferentes parámetros de soldadura en cada pasada; en el experimento se emplearon muestras soldadas de planos de acero SS400 que adoptaron la técnica de abalorios en placa. El resultado de corriente y voltaje para cada pasada se obtiene a través de los sistemas de tutoría en tiempo real. Con el fin de verificar el efecto del rendimiento y la calidad de soldadura de las diferentes soldaduras, se calcularon distancias de Mahalanobis para los valores de tensión y corriente y se utilizaron para el análisis cualitativo y cuantitativo con comparación con los valores obtenidos del paso-raíz como soldaduras de referencia. Los resultados del experimento y el análisis estadístico han demostrado que las fallas de soldadura después de cada pasada de soldadura son factibles.

Liang, X., et al, (2017), con el fin de mejorar las propiedades mecánicas de la soldadura, se evaluó la calidad de soldadura soldada a tope mediante la aplicación de soldadura vibratoria de arco CO<sub>2</sub> mediante resistencia a la tracción, vida de fatiga, microdureza, deformación y tensión residual. Además, se observaron microestructuras soldadas a tope de 16Mn para ilustrar los cambios en las propiedades mecánicas de la soldadura vibratoria por arco CO<sub>2</sub>. Los resultados mostraron que se mejoraron las propiedades mecánicas

y se redujeron la distorsión y el estrés residual. El mecanismo se estudió a partir de la observación de microestructuras, y las principales razones de mejora fueron el refinamiento del cambio de grano y microestructura en zonas de soldadura y zonas sobrecalentadas. Además, se analiza el mecanismo de refinamiento de granos en CVW a partir del aumento de la tasa de nucleación y la disminución de la tasa de crecimiento.

Hui-Hui, C. and Zong-Yi, W., (2016) mencionan que la medición del cordón de soldadura y la evaluación seguida de la calidad de la soldadura es una parte importante en la soldadura industrial. Sin embargo, la principal dificultad en el uso de la inspección visual para evaluar la calidad de la soldadura es el tiempo que toma y la mano de obra desperdiciada. Con el fin de resolver estos problemas, se presenta un sistema automatizado basado en la visión para la inspección de calidad post-soldadura no destructiva y en línea. El problema con respecto al sistema basado en la visión es la robustez de los algoritmos de procesamiento de imágenes. Este artículo presenta un novedoso método de procesamiento de imágenes que puede extraer automáticamente el perfil de unión de soldadura y los puntos de operación, medir el tamaño del cordón de soldadura y detectar defectos. Al mismo tiempo, el perfil tridimensional (3D) de la superficie de soldadura se puede reconstruir con el objetivo de controlar la calidad de la soldadura en línea. El algoritmo propuesto se valida a través de experimentos en entorno industrial.

Feng, S., Et Al, (2014) esclarece que las técnicas no destructivas para evaluar las fallas de soldadura por arco metálico a gas (GMAW) desempeñan un papel muy importante en la controlabilidad de la calidad en línea y en la predicción del proceso GMAW. La capacidad de control y predicción de la calidad de la soldadura en línea tienen varias desventajas tales como alto costo, baja eficiencia, complicación y ser muy afectado por el medio ambiente. Se presenta una técnica de evaluación mejorada y eficiente para evaluar fallas de soldadura basada en la distancia Mahalanobis (MD) y la distribución normal. Además, se desarrolla un nuevo equipo, denominado probador de calidad de soldadura (WQT), basado en la técnica de evaluación propuesta. La MD es superior a otras distancias multidimensionales como la distancia

euclidiana porque la matriz de covarianza utilizada para calcular la MD tiene en cuenta las correlaciones en los datos y la escala. Se supone que los valores de MD obtenidos de la corriente de soldadura y la tensión de arco siguen una distribución normal.

La distribución normal tiene dos parámetros: la media  $\mu$  y la desviación estándar  $\sigma$  de los datos. En la técnica de evaluación propuesta utilizada por el WQT, los valores de MD ubicados en el rango de cero a  $\mu+3\sigma$  se consideran «buenos». Para verificar la sensibilidad de la técnica de evaluación propuesta y la viabilidad del uso de WQT, se realizan dos experimentos que implican cambiar el flujo de gas de blindaje y pintura de manchas en la superficie del sustrato. Los resultados experimentales demuestran la utilidad del WQT para evaluar la calidad de la soldadura. La técnica propuesta se puede aplicar para implementar el control y predicción de calidad de soldadura en línea, lo cual es de gran importancia para diseñar algunos equipos novedosos para la detección de calidad de soldadura.

Respecto al proceso de soldadura, Phillips (2016), indica como la fusión de 2 o más metales a través de métodos que no usan aparatos de sujeción. Existen 80 modos distintos de métodos concernientes a la soldadura, dentro de las más frecuentes se puede referir: soldadura al arco, al arco en atmósfera de gases de blindaje y con arco de tungsteno, al arco con plasma y de arco sumergido. Otras técnicas de proceso pueden usar gases oxiacetilénicos, corriente eléctrica, láser, rayos de electrones, fricción, ultrasonido, reacciones químicas, calor de gases, combustibles, etc. (Campos, 2014)

Adentro de sus actividades, se menciona que existe soldadura por fusión, que hace uso del calor potente para disolver y realizar la unión de metales base, proporcionándole cuerpo y firmeza a la parte soldada; soldadura sin fundición, el cual calienta los metales hasta obtener la fusión, juntándolos con otro material hasta que se hallen suaves para martillarlos y unirlos entre sí; otro prototipo es la soldadura por rayo láser, el cual se emplea haz de luz que se focaliza en un punto con potencias superiores a 1000000 W/CM<sup>2</sup> que funde el metal y sería utilizado tanto para aplicar en trabajos de soldadura y trabajos de corte. (Maury, 2009)

Reeser (2017) también la define por el arco con electrodo recubierto, ya que es fundamental para la presente investigación, el paso de soldar por arco se descubrió en el año 1885. En relación al proceso de soldado con electrodo revestido, sus empleos siguen siendo varios en tiempo actual. Sin embargo, teniendo en cuenta que es te proceso tiende a disminuir más en los talleres de proceso en masa, seguirá siendo de utilidad. Cuando se realiza trabajos de reparación o para ciertos trabajos especializados, en la que demanda de algunas propiedades en particular. asimismo, se usó el método SMAW para desarrollar otros trabajos de soldadura por arco utilizando electrodos de alambre (FCAW, GMAW, SAW, MCAW). Estos tienden a ser menos versátiles que SMAW, aunque el uso de este método aumenta cada año.

Krispin (2010) nos indica que el trabajo de soldadura por arco de electrodo integrado (SMAW) seguirá siendo una aplicación utilizada de manera amplia ya que, porque admite una gran libertad de práctica, de gran libertad, y el equipo que se requiere cuesta menos. Así, utilizando la técnica adecuada, es viable llevar a cabo trabajos de soldado en diferentes posiciones de soldadura. Los depósitos que se obtienen al momento de la ejecución de este trabajo son significativos, ya que siempre con más puras que el metal base, y que sus propiedades mecánicas son mejores. Las aplicaciones concretas del proceso de soldadura SMAW incluyen la fabricación y reparación de:

- Depósitos a presión y tubos;
- Depósitos de acopio;
- Puentes y edificaciones;
- Embarcaciones y automóviles (Lippold,2014)

Desde otro punto de vista, el principio de soldadura SMAW, radica en establecer la unión de metales por el calentamiento de un arco eléctrico determinado entre un electrodo de metal revestido y el metal base. El metal de aporte es suministrado por el electrodo. El fusionado viene protegido de la contaminación ambiental por desintegración.

La estación de soldado emite una poderosa corriente eléctrica que fluye entre el extremo del electrodo (varilla de metal de relleno) y el metal base a soldar. La energía emite un arco de calor inmenso (de 3.982 a 5.537 ° C) como

el extremo de la varilla de soldadura y la superficie del metal base se lleva a la unión. La potencia del arco envía el metal de relleno en fusión hacia su disolución para crear el cordón de soldadura. (Singh, 2015).

En el método de soldadura SMAW, la fuente de corriente (energía eléctrica) y la aplicación de metal (electrodo) son inseparables. La soldadura por arco es un método de soldado que consiste en la unión de los bordes complementada aplicación de metal. La energía fluye manipulando un conductor que vincula la estación de soldadura al electrodo y lo conforma un arco eléctrico al cruzar el espacio libre entre el electrodo y el metal base. Luego prosigue por donde el cable de puesta a tierra regresando al equipo de soldadura. (*LINCON ELECTRIC, 2010*)

Para poder elegir los procesos mencionados, Alonso (2011) sugiere que se tienen que seguir una serie de criterios, todo proceso cuenta con sus ventajas y desventajas según el método, dependiendo de si se suelda en un taller especializado o en un ambiente externo, dependiendo la disponibilidad del lugar de trabajo, dependiendo de las de la disponibilidad de utilizar sistemas automáticos o no. Al requerir de un método de soldadura, será necesario disponer de los siguientes detalles:

- Grosos de los materiales a utilizar (o la porción de grosor parecido para uniones T).
- La constitución del acero: los aceros con un componente mínimo en carbono se fusionan más cómodamente y demandan de poco precalentamiento.
- La descripción que se detalla de los componentes que garantizan la unión soldada: ¿Cuál es el nivel de calidad requerido (resistencia, dureza, compacidad...)?

Al ambiente donde se llevará cabo el procedo de soldadura: los métodos GMAW y FCAW bajo gas son los más indicados para el alrededor de un taller (temperatura ambiente, sin corrientes de aire), mientras que SMAW y otros procesos que no son de gas pueden, más fácilmente, ser utilizado en el sitio (Debroy, 2014).

Para el camino a la unión, se hace necesario asegurar que el equipo de soldar,

la antorcha o el cabezal de soldadura se puedan instalar adecuadamente; y la ubicación de soldadura (plana, vertical, techo...) es el método de SIERRA, no es apropiado para el proceso de soldadura vertical o de techo, indiferente al de otros métodos.

Se puede decir también que la eficacia del método establece el monto de metal que se debe colocar industrialmente por trabajar una hora. Todos los procesos de mayor eficacia favorecen en cuanto es viable.

Se hace necesario al iniciar el proceso de soldadura, realizar las preguntas necesarias, así como otras como ¿existe la posibilidad de cierto peligro de desgarramiento laminar?, ¿Cuáles son los límites permisibles que se deben garantizar para un trabajo culminado (para analizar cuantos deberán ser los sobrantes retirados que genere el trabajo de soldadura, para trabajar el proceso de soldadura simétrico, para precalentar...)?, ¿Es una soldadura monótona?, si es así, ¿es robotizable?, etc. (SOLDEXA, 2014).

También se introducirá el concepto de peligros en el trabajo de soldador, a los que se exponen, así como otros elementos, a humos metálicos y ciertos gases que perjudican la seguridad y salud del operador, el acumulación de los gases emitidos por el proceso de soldadura en cuerpo humano genera problemas de salud provocando enfermedades de gran consideración, que conllevan a mayor riesgo de padecer la enfermedad del cáncer.

Gran cantidad de los gases generados durante el proceso de trabajo generados con equipos de soldadura, como son níquel, berilio, nitrógeno, fosgeno, cadmio, arsénico, ozono, cobalto, plomo, cobre, acroleína, asbesto, sílice, berilio resultan ser muy tóxicos. (Consejería de educación, 2016).

Los peligros se detallan a continuación:

- Generado por el proceso, acción o técnica de soldadura, que se incluyen equipos, maquinaria y accesorios.
- Originados dentro de las instalaciones del lugar de trabajo.
- Interviene la supervisión, control de calidad de la acción del proceso de soldador.

En este grupo se puede identificar lo siguiente:

- Gases y polvos: originan deterioros de salud debido a la inhalación que realizan los operadores que manejan los equipos de soldar,
- Descargas o choques eléctricos en la soldadura: se produce al tener contacto con la energía eléctrica, originando contactos agresivos para algunas ocasiones menos graves y para otros casos puede generar la muerte.
- Golpes y raspones: generado al momento de la acción de soldado, como en la fusión, se observa que se soporta por la desatención al operador.
- Ruido en la soldadura: Al golpearse los materiales de trabajo, vibración y liberación de energía que produce el ruido, los cuales sus factores principales se encuentran el martillado, detalles finales en las placas metálicas, sopletes presión alta.
- Ceguera de la soldadura: originado debido a que no se cuenta o no utiliza correctamente la careta de protección visual, las molestas se pueden notar al pasar las horas que pueden ser: dolor o irritación en las vistas que se presentan al mantener los ojos abiertos o cerrados.
- Quemaduras: las chispas que genera el equipo de soldar son de 6,000°, causando rayos infrarrojos y ultravioletas ocasionando quemaduras en el cutis. *(QuimiNet, 2016)*

Se concretarán los bocetos de maquinaria y equipos, comenzando por la palabra diseñar, que indica creación de una imagen, o confeccionar un dibujo. En la actualidad se tiene un mayor concepto, a los que se les atribuyen nociones de diseño industrial, gráfico, textil, mecánico, arquitectónico, de procesos, etc. *(Comensaña, 2004)*

Cross, Elliott y Roy, señalan al diseño como una innovación, como un modo de relacionar variables y factores y lograr una mayor eficacia. *(RODRIGUEZ, 2000)*

Mediante este método se empieza a dar forma, tamaños, material, función y tecnología de producción que cumpla algunas funciones y necesidades. Para que se pueda llevar a cabo el método de diseño se deberá tener en cuenta la biomecánica y la antropometría. *(Nieves, 2016)*

Para su elaboración ergonómica se debe indicar si logra su adecuada instalación y localización, obtener molestias al mínimo, fatigas y tracciones del operador y eliminar lesiones y riesgos posibles.

Para el proceso de diseño se debe tener en cuenta:

- La elaboración y clasificación de los detalles: las alternativas iniciales que ofrezcan solución al inconveniente presentado deben evaluarse según las técnicas que se exigen al aplicarlas.
- El esquema de diseño: se debe evaluar de acuerdo al diseño ergonómico.
- Preparación del proyecto: se desarrollará una solución al diseño mostrando el detalle de las soluciones.
- Puesta en práctica: se procederá con ensayos y poder encontrar fallas de diseño para detectar errores y proceder a elaborar mejoras.

Si el diseño presentado tiene errores se puede originar problemas musculoesqueléticos, que se generan por posiciones inadecuadas mientras se viene realizando el trabajo. (BAENA, 2016)

Los diseños industriales y procesos de la ingeniería a continuación se definen. El diseño de ingeniería, radica en la utilización del recurso, experiencia y las herramientas para aplicar una solución tecnológica al problema presentado. Se diseña un bien siempre y cuando tener en cuenta el presupuesto, función, tiempo, etc. Todos los diseños deben respetar las normas vigentes como las ISO, ASME, etc. (Groover, 2007)

El método de Diseño Industrial debe de ser tratado por lo que se puede seguir ciertos criterios para su desarrollo:

- a. Definición de conceptos: Funciones del producto, Uso, Mercado, segmentación y competencia, Materiales y procedimientos, Formalidades
- b. Metodología y Herramientas del proceso: Definición, Información del producto, Generar ideas, Selección de alternativas, Evaluación de alternativas, Concretar la solución.
- c. Desarrollo: Verificación de los planes técnicos del producto y Fabricación

En el proceso de la ergonomía, también forma parte del acápite de

definiciones relacionadas, ayuda en el procesamiento de evaluación de la creación de un producto final, garantizando la calidad, teniendo en cuenta la capacidad del personal y la comunicación entre el equipo y la persona con el que interactúa. (ANSI, 2009)

Esta persona tiene que interactuar con su alrededor visual, es decir que debe tener una adecuada visión al momento de ejecutar un trabajo, cuyas características principales debe ser la cantidad de luz, la ambientación de los alrededores, el trabajo a realizar o si se presentara deslumbramiento.

El ruido sería otro factor principal, catalogado al sonido como no deseado, el que se debe medir con decibelímetro que permita establecer el nivel de ruido que deben soportar los operadores al realizar sus trabajos de soldadura.

Otro factor que se debe tener en cuenta al momento de ejecutar un trabajo es la vibración, ya que pueden originar efectos negativos y perjudiciales al operador, lo que perjudica el cuerpo humano y los órganos al estar expuestos a las altas frecuencias y niveles altos de vibración.

La temperatura, se debe establecer que una persona debe trabajar bajo condiciones térmicas "normales", si el ambiente de trabajo cambia en cuanto a temperaturas, el desempeño laboral del operario se vería afectado. Se establecen 3 tipos de temperaturas de trabajo:

- Temperatura ambiente: Llamado al cambio de calor mediante conducción térmica.
- Temperatura efectiva: incluye la temperatura, aire y humedad. Su intervalo oscila entre 18.3°C hasta el 22.8°C con humedad relativa entre el 20% al 60%.
- Temperatura operativa: Temperatura que el trabajador tiene en su cuerpo, fijada por sus fuentes y receptores. Se establecerá una temperatura aproximada de 32°C, teniendo en cuenta un aumento de temperatura que debería darse hasta por un máximo de 1°C de incremento periódico. (Singh, 2011)

## METODOLOGÍA

### 2.1. Diseño de la Investigación

De acuerdo a Bernal (2006), el tipo de investigación es: Cuantitativa, al coleccionar datos en cálculos de características físicas en los instrumentos de investigación, enseñando magnitud y una unidad.

Nivel: Descriptivo, “Este tipo de investigación tiene como principal objetivo dar a conocer el entorno que existe de significados, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (HERNANDEZ, 2014), donde en el siguiente estudio se examinará cómo las propiedades de calidad para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en trabajos a campo abierto son dañados por la producción.

Diseño: Investigación No Experimental, “Se indica a una investigación en el que no se manejan las variables” (Devi, 2017), siendo considerado la propuesta de un diseño de estación portable, siendo esta las características de calidad para el producto a entregar.

G O

Donde:

“G” trabajos de soldadura en campo.

“O” Características de operación, atributos de diseño y propuesta

### 2.2. Variables, Operacionalización

- Características de operación de soldadura en los trabajos de campo
- Material necesario para la elaboración de la estación portable
- Costo de la propuesta de la estación portable

Ver Anexo 05.

### 2.3. Población, muestra y muestreo

Lafuente (2008) indica que cuando la población a tenerse en cuenta es infinita, establecida por todas las actividades realizadas en campo de trabajos de soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, por lo que se hace inevitable obtener una muestra específica que admita llevar a cabo un estudio, se tomarán las actividades de soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en campo de la empresa INPESER S.R.L. de enero a marzo, y el muestreo que se considera será por conveniencia, debido a la variedad de los trabajos encomendados con la empresa. (Goddard, 2004)

Tabla 1: Población, muestra y muestreo

Indicadores	POBLACION	MUESTRA	MUESTREO
Valoración del Material de protección	Trabajos de soldadura eléctrica	Trabajos de soldadura eléctrica	Por conveniencia.
S/. de materiales S/. Mano de obra	Smaw y Fcaw en campo	Smaw y Fcaw en campo de la empresa	
% de piezas soldadas x tipo		INPESER	
% de piezas dañadas en soldadura		S.R.L. de enero a	
% de trabajos al día		marzo	

Fuente: Elaboración propia.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Se utilizará la técnica de la observación que servirá para la recolección de los datos. Se registrarán en una guía de observación de las actividades realizadas de soldadura (Anexo 01) que será el instrumento que se aplicará.

## **2.5. Método de análisis de datos**

El registro de información que se recolectarán en el instrumento (Anexo 01) serán sistematizados a través de la hoja de cálculo de Microsoft Excel, para la generación posterior de los gráficos de barras y líneas. Así mismo, se trabajarán en SPSS de IBM para iniciar un proceso de comparación de información en su pre y post test y establecer si existe similitud en la recolección de muestra, lo que mostrará que la estación portátil no ha conseguido cambiar los resultados en los trabajos de soldadura.

## **2.6. Procedimiento**

Se procederá a hacer un seguimiento mediante la observación de los estados de la soldadura que se aplica actualmente, con la finalidad de recoger información de las causas que originan los defectos en el trabajo. Se registrarán en su instrumento respectivo (Anexo 02). Así mismo, se considerarán los materiales que se pueden utilizar e interactuar con las operaciones de soldadura sin sufrir daños, se evaluarán y se tomarán en cuenta para una futura construcción, así mismo, se evaluarán diseños basados en las necesidades y se escogerá al que reúna mejores atributos. Por último, se determinará los materiales a utilizar para presupuestarlos y poder estimar el costo de construcción del diseño.

## **2.7. Aspectos éticos**

El investigador garantiza que la información que se tomarán en cuenta en la investigación, serán tomados de situaciones reales en condiciones normales con la finalidad de obtener la confianza de su generación que permitirá examinar la información y obtener resultados que se exhibirán. (PMBOK, 2008)

### III. RESULTADOS

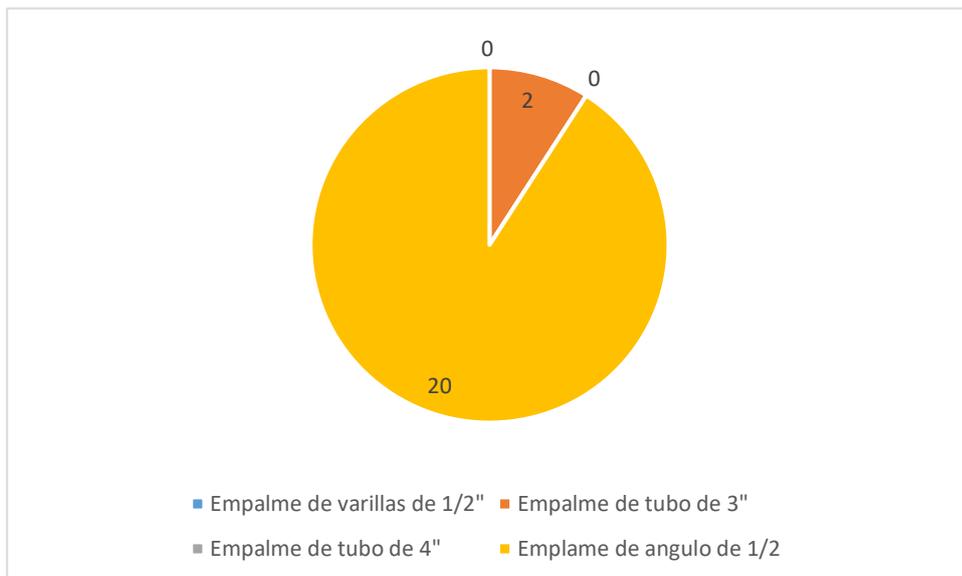
Determinar las características de operación de soldadura en los trabajos de campo realizados por la empresa INPESER S.R.L-PAITA, 2019,

Durante las actividades desarrolladas en los meses de enero y febrero, se registró los trabajos de soldaduras, realizadas para un colegio del estado. Las actividades más relevantes presentadas fueron:

- Empalme de varillas de 1/2"
- Empalme de tubo de 3"
- Empalme de tubo de 4"
- Empalme de ángulo de 1/2"

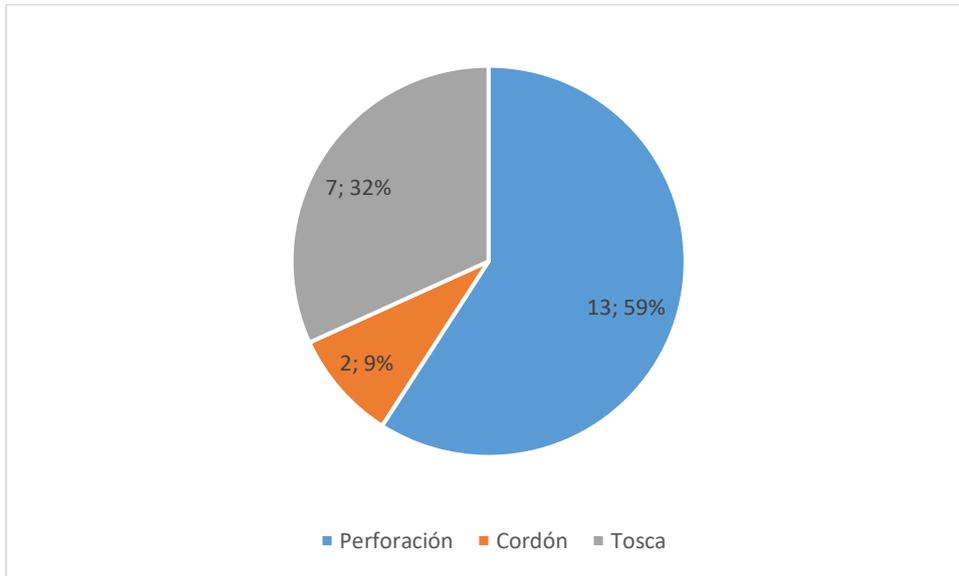
En el anexo 05 se adjunta tabla con los trabajos de soldadura tomados por día, así como los errores que se originaron. A pesar que los trabajos con el armado de sillas eran más solicitado, no presenta porcentualmente muchos errores, llegando a 4.03% en función a la producción en ambos meses.

Figura 01: Fallas en los trabajos de soldadura



Fuente: Elaboración propia

**Figura 02: Porcentaje del tipo de fallas en los trabajos de soldadura**



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se identificó los atributos limitantes con los que debe contar el producto:

**Mesa:**

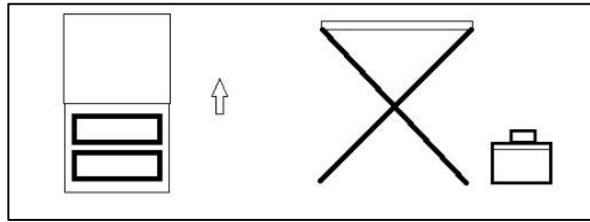
- **Peso:** debe considerarse transportable, por lo que no debe pesar más de 30 Kg. De ser necesario puede separarse para transportarlo
- **Material:** Debe ser de metal fierro industrial por tratarse de soldadura, pero la parte de sombrilla puede ser de material flexible.

**Protección solar:**

Para la protección solar, se consideró utilizar algunos dispositivos existentes en el mercado, que permitan su rápida instalación y traslado. Para ello se encontró en el mercado los cobertores para autos, que brindan un área de sombra lo suficientemente amplia para proteger al trabajador (Anexo 7)

Para realizar el diseño de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, se tomó en cuenta ambas consideraciones, deben balancearse, debido al peso del fierro industrial, por lo que se tienen los siguientes prototipos:

Figura 03: Modelos de mesas portables



Fuente: Elaboración propia

El primero es expandible, de arriba hacia abajo, como cajones uno dentro de otro, el segundo, plegable, y con caja de herramientas externa. El inconveniente del primer modelo es que mientras más se amplíe el área de trabajo de la superficie, mayor será su peso, y por ser expandible, la cantidad de material casi se duplica para hacerlo corredizo hacia arriba, y al contener los cajones de herramientas contenidas, su peso aumentará mucho. Los inconvenientes del segundo modelo es que la caja de herramientas se traslada aparte, pero facilita su traslado por el peso. Se selecciona el segundo modelo para su detalle. Su detalle se encuentra en el anexo 08.

Para determinar el costo de la propuesta de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, se calcula los materiales a utilizar (Hernández, 2013):

Tabla N° 3: Cantidad de tubos a utilizar

	Descripción	Cantidad	Longitud	Kg/m	Peso	Long Requerida	S/.
Tubo de 1"	Patas	4	1.01	1.46	5.8984	4.04	20.90
	Soporte plancha	2	0.3		0.876	0.6	
	Soporte plancha	2	0.2		0.584	0.4	
	Travesaño	1	0.3		0.438	0.3	
					7.7964	5.34	S/.20.9

Fuente: elaboración propia

Utilizando sólo 1 tubo se obtienen todos los cortes, Costo: S/.20.90

*Tabla N° 04: Cantidad de plancha de 3/16" a utilizar*

	Descripción	Cantidad	área	Kg/m	Peso	S/.
Plancha 3/16	trabajo	1	0.051	64.6	3.2946	45
	topes	10	0.000645		0.41667	

S/.45.

3.71127 0

Fuente: elaboración propia

Al no lograr comprar una plancha para lo requerido (S/360), se puede comprar parte de ella, a un costo de S/45

Con relación a la mano de obra, se considera de acuerdo a los cortes (S/.2.0 por corte), soldadura lineal (S/.12.0 por metro lineal) y perforaciones (S/. 2 por perforación)

*Tabla N°05: Cortes*

	Descripción	Cantidad	S/.
Tubo de 1"	Patas	4	8
	Soporte plancha	2	4
	Soporte plancha	2	4
	Travesaño	1	2

S/.18

Fuente: elaboración propia

Según los cortes, el costo sería de S/.18

*Tabla N°06: Soldadura*

	Descripción	Cantidad	Lineal	S/.
Plancha 3/16	trabajo	2x34 y 2x24	1.16	13.92
	topes	10x2.54	0.25	3

S/.16.92

Fuente: elaboración propia

Según la soldadura, se redondea a S/.17

**Tabla N° 07: Perforaciones**

Descripción	Cantidad	S/.
Patas	8	16
Topes	10	20

S/. 36

Fuente: elaboración propia.

Por las perforaciones, el costo es de S/.36

Adicionalmente, el costo de armado y detalles, se sumarán un costo de S/100, equivalente a 2 horas de trabajo. (Muñoz, 2004).

El costo total llega a S/171 por mano de obra y S/66 de materiales. (Cartier, 1992)

#### **IV. DISCUSIÓN**

En la presente investigación, fue necesario determinar las características de operación de soldadura en los trabajos de campo realizados por la empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019, como los trabajos realizados, fallas por tipo y frecuencias (Figura N° 01 y 02). Quintero (2010) en su investigación recomendó el uso de software de diseño como el CAD para ejecutar el diseño del sistema, que permitirá tener una idea de la predisposición de elementos. Así mismo, Mora (2010) evaluó problemas diversos que originen este tipo de eventos. Se consideró una población de 100 operadores que se dedican a las actividades de soldadura con experiencia laboral de medio año, demostrándose que la mitad presenta una elevación del 66,72% en el valor promedio de contaminación de tóxicos en su sangre por plomo y el 19% encuentran por encima del límite máximo permisible en cuestión a la muestra de magnesio. Las condiciones debidamente observadas y analizadas permiten un diseño más eficiente que cumpla con los requisitos.

Identificadas las necesidades de trabajo, era requisito establecer el material necesario para la elaboración de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, para ello se identificaron los atributos de la mesa portátil y se llegó a dos alternativas (figura 3). Se definió que, por peso, debía descartarse una quedando en competencia. Yupanqui (2018) en su tesis estableció que se señala un costo mínimo de aplicación de estos diseños portátiles. Unos de los puntos principales a tratar sobre estos módulos portátiles es la obtención de la energía eléctrica para la máquina de soldar que se utilizará. Lindao (2018) en su investigación menciona que, gracias a la practicidad del equipo, este puede funcionar haciendo diversas mediciones físicas, obteniendo información veraz y confiable del diseño de equipo para medición de agua.

El costo fue determinado de la propuesta de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, el que asciende a S/.237 (tablas 03 al 07), considerando materiales, operaciones y mano de obra. Castillo (2011) en su investigación señaló el requerimiento de las cabinas de soldadura con extractor, concluyendo que su utilización prevé y reduce costos de reparaciones costosas, aumentando el tiempo de vida de maquinaria, por

consiguiente, incrementa la productividad de la empresa. Lindao (2018), adicional a ello, con el diseño del medidor de agua con partes de electrónica, llegó a una conclusión que el costo del módulo portátil sería mínimo de lo que cuesta un equipo de gama alta con una diferencia de un 80% menos.

## V. CONCLUSIONES

En el anexo 05 se presenta el resumen al cuestionario que permite establecer el punto de partida para el diseño de la mesa portátil. El cuestionario ha sido una acertada técnica que ha permitido recolectar la información de los soldadores para poder ser considerada en el diseño. Se determina que el trabajo más realizado es el empalme de ángulos, y dentro de los trabajos, el error más frecuente es la perforación de planchas. Así mismo, era necesario considerar el transporte sencillo y cómodo entre lugares de trabajo por lo que el peso establecido fue de 40 kg. que proveyera de sombra para trabajar.

Con estas condiciones, o atributos, se tomaron en cuenta para el diseño de la mesa de trabajo, donde resaltan 2 modelos, pero por comodidad de traslado, se selecciona una mesa plegable, que permite tener un peso no mayor a los 40 kg, mesa de trabajo. Esto ocurre por no tener una superficie de trabajo que permita un aseguramiento de las partes a unir. En las tablas del 3 al 8 se estima los materiales y cantidades a utilizar. Esta tendrá unas dimensiones de 30" de altura, con una base de 34"x 24" para trabajar.

Con relación al costo de la propuesta de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, se analizó los costos de materiales y la Mano de obra necesaria para su construcción. Entre los costos, se llega a estimar unos S/.237, y debe incluirse el gasto de adquisición de la sombrilla para auto que se adapta para brindar sombra al trabajador, con un costo adicional de S/290 soles.

## **VI. RECOMENDACIONES**

El trabajo en campo, del tipo donde la labor debe realizarse donde está la unidad de producción, la incomodidad se presenta continuamente, debiéndose adaptarse a estas situaciones construyendo herramientas que permitan dar facilidad, lograr trabajos con la calidad necesaria, que brinden seguridad en las operaciones. Se debe hacer investigaciones que busquen patentes de herramientas para estas labores.

El análisis de la seguridad y calidad de los trabajos deben darse siempre como parte evaluativa en la construcción de partes y equipos, donde la universidad muestre al alumnado mayores herramientas de análisis, que permitan tomar decisiones con criterio técnico.

El alumnado universitario de ingeniería, deben buscar siempre motivación a mantener una política de mejora continua, a buscar mejorar la productividad, la calidad y la seguridad, aportando diseños ergonómicos de máquinas herramientas para reducir las situaciones no deseadas en los campos expuestos.

La universidad debe promover la innovación y creatividad, que por simples que puedan ser, su contribución puede elevar índices de producción, satisfacer a los clientes con productos innovadores, o proteger a los trabajadores.

## REFERENCIAS

**ALONSO, José. 2011.** Técnicas de mecanizado. 2011, págs. 220-227, 230-233.

**AMERICAN** National Standards Institute. Aws D1.1. 2010: Código de Soldadura Estructural – Acero. Miami, Estados Unidos, 2010. 548p.

**CAMPOS TORRES, F. L. (2014).** Control de Calidad en los Procesos de Soldadura fcaww - smaw. Arequipa.

**CARTIER, E., & OSORIO, O. M. (1992).** Contabilidad, Finanzas y Auditoría en el Proceso de Integración Iberoamericana. La Habana, Cuba.

**COMENSAÑA, Pablo.** 2004. Mecanización de piezas con máquinas herramientas convencionales. España: s.n., 2004, págs. 5, 6.

**BAENA, Daniela.** Prezi.com. [En línea] Prezi, 04 de Abril de 2016. [Citado el: 24 de 10 de 2018.] <https://prezi.com/bnjaqxn15wgy/disenio-de-maquinas-equipos-y-herramientas/>.

**BERNAL, César Augusto. 2006.** Metodología de la investigación. s.l. : PEARSON, 2006. ISBN: 9702606454.

Consejería de educación. Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura. Mérida, España : Junta de Extremadura, 2016.

**CHAND, R.R., KIM, I.S., LEE, J.H. and KIM, J.S., 2013.** Prediction Welding Quality in Multi-Pass Welding Process using Mahalanobis Distance Method. Applied Mechanics and Materials, 02, vol. 291-294, pp. 2688 ProQuest Central. ISSN 16609336. DOI <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.291-294.2688>.

**DEBROY, et al.,** A S M International Trends in Welding Research: Proceedings of the 9th International Conference on Trends in Welding Research, edited by Tarasankar, 2012. ProQuest Ebook Central, <https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/3002485?accountid=37408>.

**DEVI, Pagadala Suganda. 2017.** Research Methodology: A Handbook for Beginners. s.l. : Notion Press, 2017. ISBN 1947752847, 9781947752849

**FENG, S., et al,** 2014. Development of Evaluation Technique of GMAW Welding Quality Based on Statistical Analysis. Chinese Journal of Mechanical Engineering = Ji Xie Gong Cheng Xue Bao. English ed. ed., vol. 27, no. 6, pp.

1257-1263 ProQuest Central. ISSN 10009345. DOI  
<http://dx.doi.org/10.3901/CJME.2014.0718.120>.

**GIRALDO, Giorgio.** Diseño de una estación portátil de trabajo para la realización y exhibición de artefactos artesanales. Pereira, Colombia : UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA, 2013.

**GODDARD, Wayne and MELVILLE, Stuart.** 2004. Research Methodology: An Introduction. s.l. : Juta and Company Ltd, 2004. ISBN 0702156604, 9780702156601.

**GROOVER, Mikell.** Fundamentos de Manufactura Moderna Materiales, Procesos y Sistemas [En línea] Naucalpan: Prentice – Hall hispanoamericana S.A., 2007 Disponible en:  
<http://books.google.com.pe/books?id=tcV0l37tUr0C&lpg=PA735&dq=ventajas%20y%20limitaciones%20de%20la%20soldadura%20smaw&hl=es&pg=PA735#v=onepage&q=ventajas%20y%20limitaciones%20de%20la%20soldadura%20smaw&f=false>

**HERNANDEZ, C. Roberto.** Metodología de la Investigación. McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. México D.F. : McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. , 2014. 978-1-4562-2396-0.

**HERNÁNDEZ, Gregorio.** 2013. Educación Financiera avanzada partiendo de cero. s.l. : Amazon Digital Services LLC, 2013.

**HERNANDO, Javier.** Wolters Kluwer. [En línea] [Citado el: 11 de 10 de 2018.]  
[http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmJUXMztbLUouLM\\_DxblwMDS0ND\\_A1OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAiew-VzUAAAA=WKE](http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmJUXMztbLUouLM_DxblwMDS0ND_A1OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAiew-VzUAAAA=WKE).

**KRISPIN, Juan Rafael.** “Determinación Experimental de la Influencia de la Velocidad del Viento, en la Soldadura por Arco Eléctrico”, Tesis (ingeniero mecánico) Venezuela. Universidad de Oriente núcleo de Anzoátegui, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2010. 82p.

**LAFUENTE, I. C., & MARÍN, E. A. (2008).** Metodologías de la investigación en las ciencias sociales. Revista escuela de administración de negocios, pp. 5-18.

**LI, J., LI, H., WEI, H. and NI, Y.,** 2016. Effect of Pulse on Pulse Frequency on

Welding Process and Welding Quality of Pulse on Pulse MIG Welding-Brazing of Aluminum Alloys to Stainless Steel. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 87, no. 1, pp. 51-63 ProQuest Central. ISSN 02683768. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-016-8369-y>.

**LIANG, X.**, et al, 2017. Comprehensive Evaluation of Welding Quality for Butt-Welded by Means of Arc Vibratory Welding. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 05, vol. 90, no. 5-8, pp. 1911-1920 ProQuest Central. ISSN 02683768. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-016-9504-5>.

**LINCON ELECTRIC.** Soldeo Manual con Electrodo Revestidos. s.l. : Departamento de Formación, Lincoln-KD, S.A, 2010.

**LINDAO, Gustavo.** Diseño y fabricación de prototipo de banco de pruebas portátil para medidores de agua potable. Piura, Perú : Universidad de Piura, 2018.

**LIPPOLD, John C.** Welding Metallurgy and Weldability, John Wiley & Sons, Incorporated, 2014. ProQuest Ebook Central, *HYPERLINK* "<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/1840837?accountid=37408>"

<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/1840837?accountid=37408>

**MAURY Ramírez, Heriberto, NIEBLES Núñez, Enrique y TORRES Salcedo, Jaime.** Diseño para la Fabricación y Ensamble de Productos Soldados. [En línea] Bogotá: Uninorte, 2009 Disponible en: [http://books.google.com.pe/books?id=S\\_LOockKwa04C&lpg=PA153&dq=proceso](http://books.google.com.pe/books?id=S_LOockKwa04C&lpg=PA153&dq=proceso)

20fcaw%20alambre%20tubular&hl=es&pg=PA153#v=onepage&q=proceso%20fcaw%20alambre%20tubular&f=false ISBN: 978-958-8252-74-2

**MORA, Fernando.** Evaluación de Riesgos en Trabajos de Soldadura al Arco en el Proceso Productivo de la Empresa Astinave. Ecuador : s.n., 2010.

**MUÑOZ, H. 2004.** El presupuesto en un protocolo de investigación. s.l. : Revista Salud Pública y Nutrición, 2004. Artículo.

**NIEBLES NUÑEZ, E. E. (2016).** Modelo de diseño y conocimiento en la

tecnologías de soldadura para el desarrollo de productos soldados. Caribe.

**PHILLIPS, David H.** Welding Engineering : An Introduction, John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ProQuest Ebook Central, *HYPERLINK* "<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/4205797?accountid=37408>  
<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/4205797?accountid=37408>

**PMBOK. 2008.** Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). s.l. : Project Management Institute, 2008.

QuimiNet. <https://www.quiminet.com/articulos/los-riesgos-en-la-soldadura-31734.htm>. [En línea] QuimiNet, 2016.

**QUINTERO, Juan.** DISEÑO DE UN SISTEMA DE ORDEÑO MECÁNICO PORTÁTIL. Medellín, Colombia : UNIVERSIDAD EAFIT, 2010.

**REESER, Michael A.** Welding Complete, 2nd Edition : Techniques, Project Plans & Instructions, Quarto Publishing Group USA, 2017. ProQuest Ebook Central, *HYPERLINK* "<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/4921392?accountid=37408>  
<https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/4921392?accountid=37408>

**RODRIGUEZ, Gerardo.** Manuel de Diseño Industrial. Mexico : G. Gili SA, 2000.

**SINGH, Ramesh.** Applied Welding Engineering : Processes, Codes, and Standards, Elsevier Science & Technology, 2015. ProQuest Ebook Central, <https://search.proquest.com/legacydocview/EBC/4054145?accountid=37408>

**SOLDEXA.** MANUALL DE SOLDADURA Y CATÁLOGO DE PRODUCTOS. s.l. : OERLIKON, 2014.

**YUPANQUI, Jaqueline.** Diseño e implementación de un módulo de monitoreo cardíaco portátil para zonas rurales. Lima Perú : Pontificia Universidad Católica, 2018.

**WIPO** PUBLISHES PATENT OF NISSAN MOTOR FOR "WELDING QUALITY INSPECTION METHOD AND WELDING QUALITY INSPECTION DEVICE" (JAPANESE INVENTOR). (2018, Apr 30). *US Fed News Service, Including US State News* Retrieved from

<https://search.proquest.com/docview/2032534921?accountid=37408>.

[https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438521105-sombrilla-para-autoscamionetas-proteccion-uv-JM#position=1&type=item&tracking\\_id=d689e4fe-e7e7-44a0-beda-3a3e8a276c4f](https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438521105-sombrilla-para-autoscamionetas-proteccion-uv-JM#position=1&type=item&tracking_id=d689e4fe-e7e7-44a0-beda-3a3e8a276c4f).

**MERCADO ROSANO SANDRA. 2015.** “LAS CONDICIONES LABORALES Y EL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO COMO FACTORES DE SATISFACCIÓN EN EL TRABAJADOR. MEXICO : s.n., 2015.

**Acosta Plaza Beatriz Elena , Lazo, Martha Isabel, Pulido Fierro Diana Patricia. 2014.** CONDICIONES AMBIENTALES, Y DISPOSICIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y TÉCNICOS, RELACIONADOS CON EL ESTRÉS EN EMPLEADOS PÚBLICOS DEL SECTOR EDUCACIÓN Y SALUD EN ALGUNAS INSTITUCIONES COLOMBIANAS. Colombia : s.n., 2014.

**Alaluna Pacheco, Judith Lourdes y . Mayta Narcizo, Yaneth Liz. 2016.** “La Motivación y el Desempeño Laboral de una Oficina de los Registros. [En línea] 2016. <http://repositorio.uiqv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/977/ALALUNA%20PACHECO%2C%20JUDITH%20Y%20MAYTA%20NARCIZO%2C%20YANETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**Arratia Beniscelli, Amanda. 2010.** “DESEMPEÑO LABORAL Y CONDICIONES DE TRABAJO DOCENTE EN CHILE: INFLUENCIAS Y PERCEPCIONES DESDE LOS EVALUADOS. [En línea] sf de sf de 2010. [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/cs-arratia\\_a/pdfAmont/cs-arratia\\_a.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/cs-arratia_a/pdfAmont/cs-arratia_a.pdf).

**ARTILES ANTONIO MARTIN. 2003.** TEORIA SOCIOLOGICA DE LAS RELACIONES LABORALES. s.l. : UOC, 2003.

**BAENA, Daniela. 2016.** prezi.com. [En línea] Prezi, 04 de Abril de 2016. [Citado el: 24 de 10 de 2018.] <https://prezi.com/bnjaqxn15wgy/disenio-de-maquinas-equipos-y-herramientas/>.

**Coello Almeida, Verónica del Rocío. 2014.** *Condiciones laborales que afectan el desempeño laboral de los asesores de American Call Center (ACC) del Departamento Inbound Pymes, empresa contratada para prestar servicios a Conecel (CLARO).* [En línea] 2014.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6015/1/TESIS%20Condiciones%20laborales%20que%20afectan%20el%20desempe%C3%B1o%20laboral%20de%20empresa%20contratada%20para%20prestar%20s.pdf>.

**Consejería de educación. 2016.** *Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura.* Mérida, España : Junta de Extremadura, 2016.

**Delgado Páez, Daysy Lucia. 2012.** *RIESGOS DERIVADOS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD SEGÚN EL GÉNERO DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA EN ESPAÑA.* ALCALA - ESPAÑA : s.n., 2012.

**Fontes Iunes ,Roberto . 2002.** *Seguridad y Salud en el Trabajo en América Latina y el Caribe.* 2002.

**GIRALDO, Giorgio. 2013.** *DISEÑO DE UNA ESTACIÓN PORTÁTIL DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN Y EXHIBICIÓN DE ARTEFACTOS ARTESANALES.* Pereira, Colombia : UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA, 2013.

**HERNANDEZ, C. Roberto. 2014.** *Metodología de la Investigación.* McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. México D.F. : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. , 2014. 978-1-4562-2396-0.

**HERNANDO, Javier.** *Wolters Kluwer.* [En línea] [Citado el: 11 de 10 de 2018.]  
[http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmJUXmZtbLUouLM\\_DxbIwMDS0NDA1OQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAiew-VzUAAAA=WKE](http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmJUXmZtbLUouLM_DxbIwMDS0NDA1OQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAiew-VzUAAAA=WKE).

**LINCON ELECTRIC. 2010.** *Soldeo Manual con Electrodo Revestidos.* s.l. :

*Departamento de Formación, Lincoln-KD, S.A, 2010.*

**LINDAO, Gustavo. 2018.** Diseño y fabricación de prototipo de banco de pruebas portátil para medidores de agua potable. *Piura, Perú : Universidad de Piura, 2018.*

**Mazza, Mana Maria. 2015.** Condiciones y medio ambiente de trabajadores de Maestranza del Hospital general de Agudos Parmerio Piñero. *Buenos Aires : s.n., 2015.*

**MORA, Fernando. 2010.** Evaluación de Riesgos en Trabajos de Soldadura al Arco en el Proceso Productivo de la Empresa Astinave. *Ecuador : s.n., 2010.*

**Nicolasi Miryam. 2008.** Condiciones y Ambiente de trabajo. *Filadelfia : s.n., 2008.*

**QuimiNet. 2016.** <https://www.quiminet.com/articulos/los-riesgos-en-la-soldadura-31734.htm>. [En línea] *QuimiNet, 2016.*

**QUINTERO, Juan. 2010.** DISEÑO DE UN SISTEMA DE ORDEÑO MECÁNICO PORTÁTIL. *Medellín, Colombia : UNIVERSIDAD EAFIT, 2010.*

**RODRIGUEZ, Gerardo. 2000.** Manuel de Diseño Industrial. *Mexico : G. Gili SA, 2000.*

**SOLDEXA. 2014.** MANUALL DE SOLDADURA Y CATÁLOGO DE PRODUCTOS. *s.l. : OERLIKON, 2014.*

**YUPANQUI, Jaqueline. 2018.** Diseño e implementación de un módulo de monitoreo cardíaco portátil para zonas rurales. *Lima Perú : Pontificia Universidad Católica, 2018.*

## ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Variables e indicadores	Población Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumento de recolección de datos	Método de análisis de datos
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Propuesta de Fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en trabajos de campo aplicando Diseño de Ingeniería en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019</p>	<p><b><u>Pregunta general</u></b>  <i>¿Con la aplicación del diseño de ingeniería, se propondrá la fabricación de una estación portable para soldadura Smaw y Fcaw en los trabajos de campo de la empresa INPESER S.R.L.?</i></p>	<p><b><u>Objetivo general</u></b>  <i>Elaborar una propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw para mejorar las características de calidad en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019</i></p>	<p>Valoración del Material de protección S/. de materiales S/. Mano de obra % de piezas soldadas x tipo</p>	<p>Población:  <i>Trabajos de soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en campo</i></p> <p>Muestra:  <i>Trabajos de soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en campo de la empresa INPESER S.R.L. de enero a marzo</i></p>	<p>Investigación Experimental “Se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes)” siendo considerado la fabricando una estación portable, “para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control” (HERNANDEZ, 2017) siendo esta las características de calidad para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw en trabajos de campo.</p>	<p>La técnica a utilizar será la observación para la recolección de los datos según los indicadores planteados. Serán registrados en una guía de observación de los trabajos de soldadura (Anexo 01) que será el instrumento a utilizar.</p>	<p>Los registros de datos que se recogerán en el instrumento (Anexo 02) serán sistematizados a través de la hoja de cálculo de Microsoft Excel, para la posterior generación de los gráficos de barras y líneas. Así mismo, serán insertados en el SPSS de IBM para proceder a comparar los datos en su pre y post test y definir si existe similitud en las muestras recogidas, lo que indicará que la estación portátil no ha logrado cambiar los resultados en los trabajos de soldadura.</p>
	<p><b><u>Preguntas específicas</u></b>            • ¿Cuál es la calidad actual en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019?,            ¿Qué características se tomarán para elaborar la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw?,            ¿Cuál es el costo de la implementación de la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw?</p>	<p><b><u>Objetivos específicos</u></b>            • Determinar la calidad actual en trabajos de campo en la Empresa INPESER S.R.L- PAITA, 2019,            Identificar qué características se tomarán para elaborar la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw,            Determinar el costo de la propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw.</p>					

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

INPESER S.R.L.

REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA

<i>Operario</i>	
<i>Día</i>	
<i>Trabajo</i>	
<i>Lugar</i>	

<i>Características</i>	<i>Grado de presencia</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Presencia de porosidad</i>					
<i>Presencia de asperidad</i>					
<i>Presencia de Fisuras</i>					

<i>Pérdidas de fusión</i>					
---------------------------	--	--	--	--	--

<i>Leyenda</i>	
<i>Presencia nula</i>	<i>1</i>
<i>Presencia muy notoria</i>	<i>5</i>

Anexo 3: Constancia de validación.



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

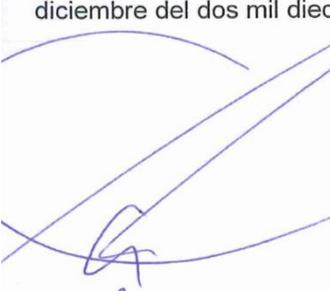
Yo, Oyarzu Riveros Celso con DNI N° 02884211 Magister  
 en MBA N° .....  
 SUNEDU: ....., de profesión INDUSTRIAL desempeñándome  
 actualmente como DTC en  
UCV- Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:  
**REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.



Mgtr. :  
 DNI :  
 Especialidad :  
 E-mail :

Oyarzu Riveros Celso  
02884211  
INDUSTRIAL  
orivera@ucv.edu.pe

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JORJES ALEX HUAMAN CHORRES con DNI N° 40352373 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS N° SUNEDU: ....., de profesión ING. INFORMÁTICO desempeñándome actualmente como DOCENTE DE TIEMPO PARCIAL en UCV-PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

*Jamhaffa*

Mgtr. : JORJES ALEX HUAMAN CHORRES  
 DNI : 40352373  
 Especialidad : ING. INFORMÁTICO  
 E-mail : huaman.chorres@gmail.com



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panto con DNI N° 03591940 Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA N° 67114 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:  
REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Gerardo Sosa Panto

Mgtr. :  
DNI : 03591940  
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
E-mail : gerardodolac@gmail.com

Gerardo Sosa Panto  
-----  
Mg. Gerardo Sosa Panto  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 67114

Anexo 05

Tabla 2: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Fabricación de una estación portable	proceso se da forma, dimensión, material, funcionamiento y tecnología (RODRIGUEZ, 2000) que “ permite la facilidad de trabajo en cualquier parte donde se quiera generar productos, permitiendo que las herramientas de trabajo estén organizadas y siempre a la mano” (GIRALDO, 2013)	Material necesario para la elaboración de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw	Valoración del Material de protección	Ordinal
		Costo de la propuesta de la estación portable para soldadura	S/. de materiales S/. Mano de obra	
		Características de operación de soldadura en los trabajos de campo	% de piezas soldadas x tipo % de piezas dañadas en soldadura % de trabajos al día	Razón

Fuente: Objetivos de la investigación

<p align="center"><b>“PROPUESTA DE FABRICACIÓN DE UNA ESTACIÓN PORTABLE PARA SOLDADURA ELÉCTRICA SMAW Y FCAW EN TRABAJOS DE CAMPO APLICANDO DISEÑO DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA INPESER S.R.L”</b></p>		<p align="center"><i>PR.01</i></p>
<p align="center"><i>Edición: 1</i></p>		
<p align="center"><i>Nº Páginas: 11</i></p>		<p align="center"><i>Fecha: Diciembre 2019</i></p>
<p align="center"><i>Elaborado por: Llenns Cisneros Flores</i></p>		
<p align="center"><i>Revisado por: M.Sc. Seminario Atarama, Mario Roberto</i></p>		<p align="center"><i>Autorizado por: M.Sc. Seminario Atarama, Mario Roberto</i></p>

## Índice

<b>1. Condiciones de Fabricación .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Costo de la Propuesta .....</b>	<b>3</b>
A. Cantidad de tubos a utilizar .....	3
B. Cantidad de plancha de 3/16" a utilizar.....	3
C. Mano de Obra .....	3
D. Cortes.....	4
E. Soldadura.....	4
F. Perforaciones .....	4
G. Costo de armado y detalles .....	4
<b>3. Diseño de la Mesa Portable.....</b>	<b>5</b>
A. Vistas y medidas de la mesa .....	5
B. <i>Vista de Frente de la Mesa.....</i>	<i>6</i>
C. <i>Protector solar .....</i>	<i>7</i>
D. <i>Datos de trabajos de soldadura .....</i>	<i>8</i>
E. <i>Tabla de datos de materiales .....</i>	<i>9</i>

Anexo 5: "Propuesta de fabricación de una estación portable para soldadura eléctrica SMAW y FCAW en trabajo de campo aplicando diseño de ingeniería en la Empresa INPESER S.R.L"

### 1. Condiciones de Fabricación

Con estas condiciones, o atributos, se tomaron en cuenta para el diseño de la mesa de trabajo, donde resaltan 2 modelos, pero por comodidad de traslado, se selecciona una mesa plegable, que permite tener un peso no mayor a los 40 kg, mesa de trabajo. Esto ocurre por no tener una superficie de trabajo que permita un aseguramiento de las partes a unir. En las tablas del 3 al 8 se estima los materiales y cantidades a utilizar. Esta tendrá unas dimensiones de 30" de altura, con una base de 34"x 24" para trabajar.

### 2. Costo de la Propuesta

Con relación al costo de la propuesta de la estación portable para soldadura eléctrica Smaw y Fcaw, se analizó los costos de materiales y la Mano de obra necesaria para su construcción.

#### A. Cantidad de tubos a utilizar

	Descripción	Cantida d	Longitu d	Kg/ m	Peso	Long Requerid a	S/.	
Tubo de 1"	Patas	4	1.01	1.46	5.898	4.04	20.90	
	Soporte plancha	2	0.3		0.876			0.6
	Soporte plancha	2	0.2		0.584			0.4
	Travesaño	1	0.3		0.438			0.3
					7.796		S/.20.	
					4	5.34	9	

Utilizando sólo 1 tubo se obtienen todos los cortes, Costo: S/.20.90

#### B. Cantidad de plancha de 3/16" a utilizar

	Descripción	Cantidad	Área	Kg/m	Peso	S/.
Plancha 3/16	trabajo	1	0.051	64.6	3.2946	45
	topes	10	0.000645		0.41667	
					3.7112	S/.45.

7 0

Al no lograr comprar una plancha para lo requerido (S/360), se puede comprar parte de ella, a un costo de S/45

C. Mano de Obra. - Con relación a la mano de obra, se considera de acuerdo a los cortes (S/.2.0 por corte), soldadura lineal (S/.12.0 por metro lineal) y perforaciones (S/. 2 por perforación)

D. Cortes

	Descripción	Cantidad	S/.
Tubo de 1"	Patas	4	8
	Soporte plancha	2	4
	Soporte plancha	2	4
	Travesaño	1	2

S/.18

Según los cortes, el costo sería de S/.18

E. Soldadura

/	Descripción	Cantidad	Lineal	S/.
Plancha 3/16	trabajo	2x34 y 2x24	1.16	13.92
	topes	10x2.54	0.25	3

S/.16.92

Según la soldadura, se redondea a S/.17

F. Perforaciones

Descripción	Cantidad	S/.
Patas	8	16
Topes	10	20

S/. 36

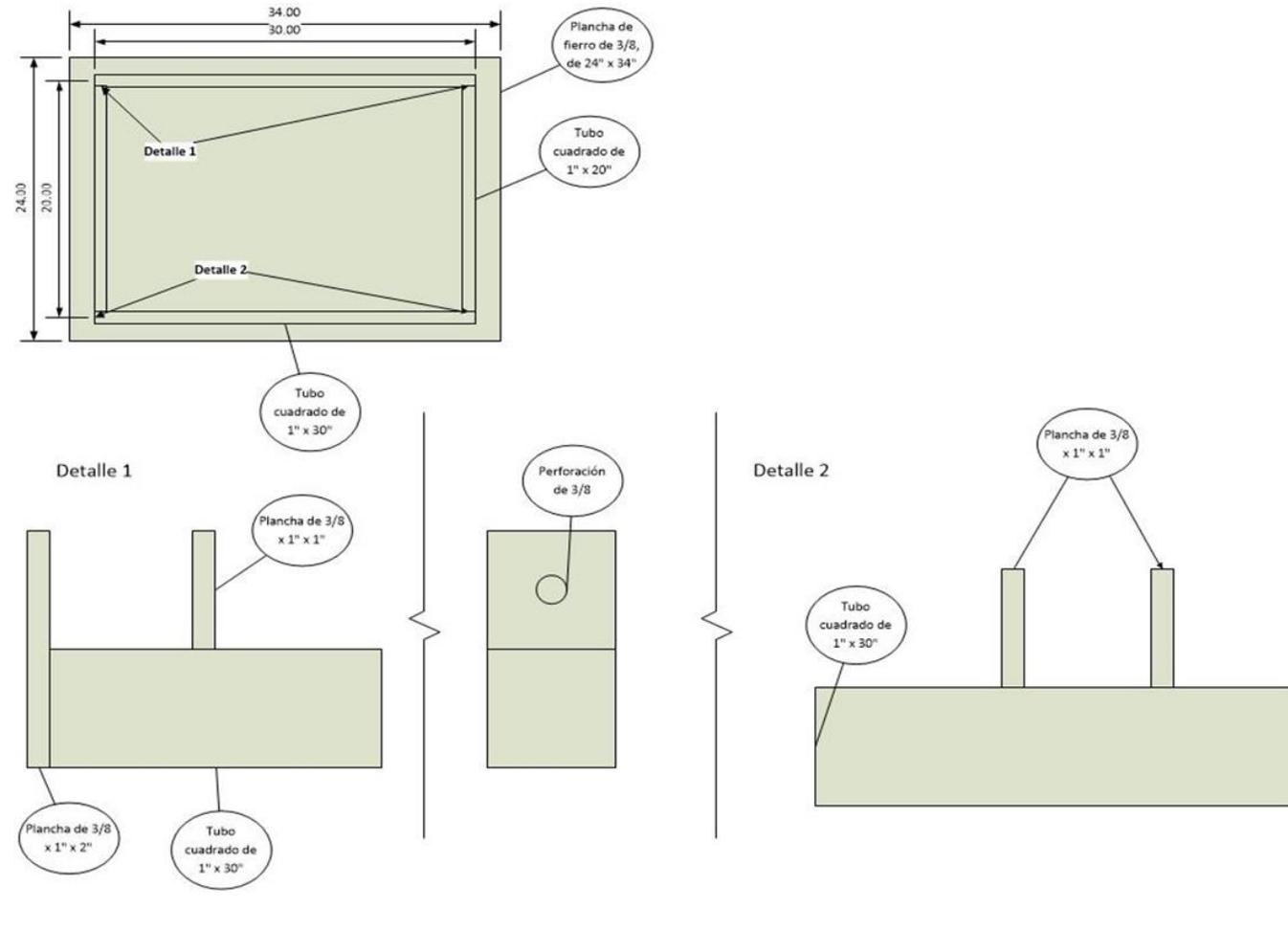
Por las perforaciones, el costo es de S/.36

G. Costo de armado y detalles. - Se sumarán un costo de S/100, equivalente a 2 horas de trabajo.

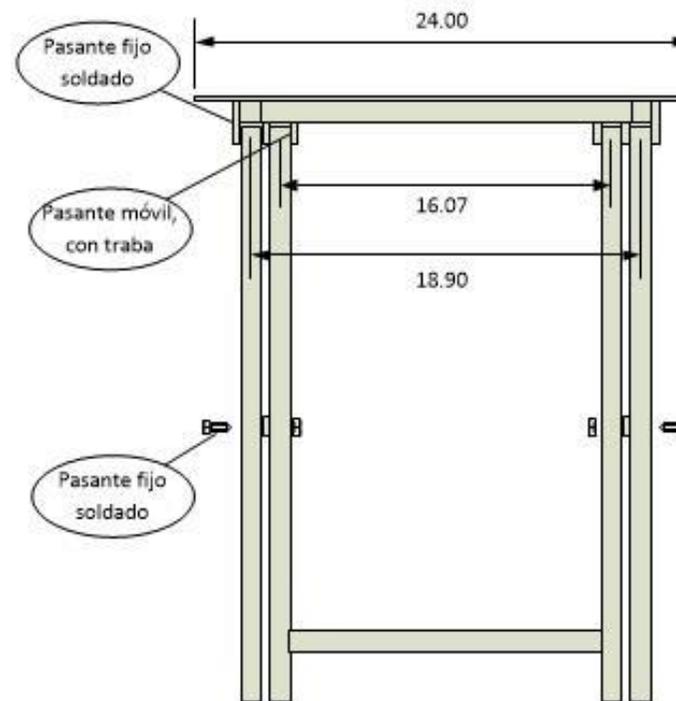
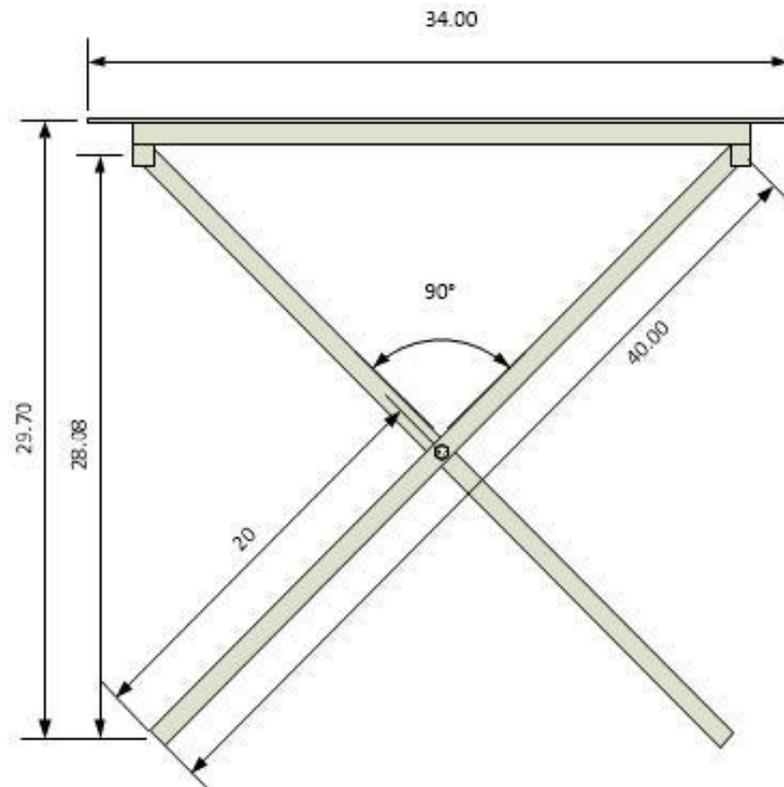
Entre los costos, se llega a estimar unos S/.237, y debe incluirse el gasto de adquisición de la sombrilla para auto que se adapta para brindar sombra al trabajador, con un costo adicional de S/290 soles.

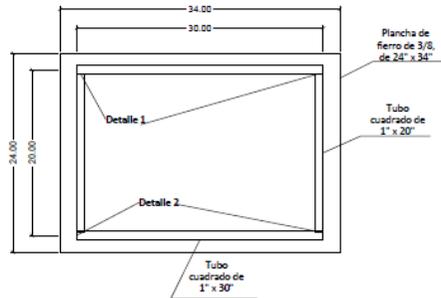
### 3. Diseño de la Mesa Portable

#### A. Vistas y medidas de la mesa



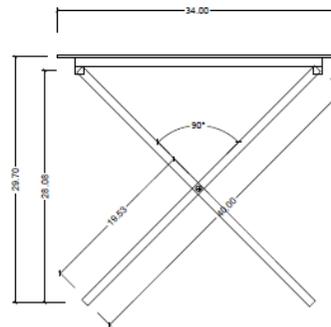
B. Vista de Frente de la Mesa





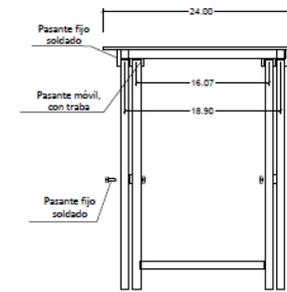
**VISTA EN PLANTA**

ESCALA 1:100



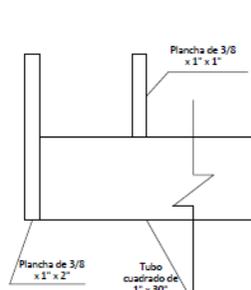
**VISTA FRONTAL**

ESCALA 1:100



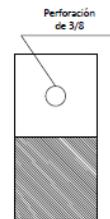
**VISTA LATERAL**

ESCALA 1:100



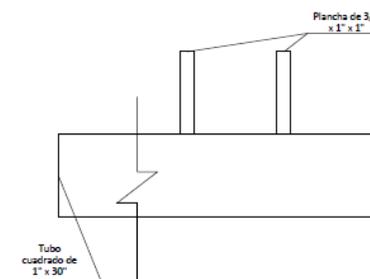
**DETALLE 1**

ESCALA 1:10



**DETALLE 2**

ESCALA 1:10



<b>PROYECTO:</b> PROPUESTA DE FABRICACION DE UNA ESTACION PORTABLE PARA SOLDADURA ELECTRICA SHAW Y PCAMEN TRABAJOS DE CAMPO APLICANDO DISEÑO DE INGENIERIA EN LA EMPRESA INPESER S.R.L. PAITA 2019		
<b>PROPIETARIO:</b> LLENNS SISNEROS FLORES		
<b>UBICACION:</b> PIURA-PAITA	<b>LAMINA:</b> A3	<b>A-01</b>
<b>PLANO:</b> VISTAS Y DETALLES	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2018	
<b>PROFESIONAL:</b> LLENNS SISNEROS FLORES		
<b>DIBUJANTE:</b>	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>ENCARGADO:</b>

### C. Protector solar



AUTOS  
La  
autos, es  
practica



SOMBRILLA PARA  
sombrilla para  
la solución ideal y  
cuando estaciones

tu auto, en esos días calurosos donde no hay protección y sombra para tu vehículo.

- Manteniendo la temperatura en el interior del auto en 25°C
- Protege contra los rayos UV hasta en 98%
- Reduce emisión de gases tóxicos emitidos por el calor al interior del auto
- Protege la pintura del auto del sol
- No daña la superficie del auto (bases de goma)
- Ideal para el camping y la playa
- Ideal para las cocheras que no cuentan con techo.
- Se instala en 60 segundos (correas de seguridad por dentro del auto)
- Impermeable

Especificaciones:

- Medidas Ancho 2.20 mt, Largo 3.20 mt
- Fabricado en material impermeable, reflectivo y super resistente
- Armazón de acero resistente de alta duración
- Estructura 100% plegable con bolso para transporte
- Equipado con Correas de seguridad anti robo
- Resistente a la intemperie

D. Datos de trabajos de soldadura

	TRABAJOS REALIZADOS					FALLAS EN TRABAJOS					Observaciones
	DIAS	Empalme de varillas de 1/2"	Empalme de tubo de 2"	Empalme de tubo de 4"	Empalme de ángulo de 1/2"	Empalme de varillas de 1/2"	Empalme de tubo de 2"	Empalme de tubo de 4"	Empalme de ángulo de 1/2"		
ENERO	7				25						
	8				31						
	9				30				2	Perforación de ángulo	
	10				29				1	Perforación de ángulo	
	11				27				1	Soldadura tosca	
	14				25						
	15				25				2	Soldadura tosca	
	16				25				1	Perforación de ángulo	
	17				28				2	Perforación de ángulo	
	18				31				1	Soldadura tosca	
	21	14			30				2	Perforación de ángulo	
	22	21			26				1	Soldadura tosca	
	23				26						
	24	38			30						
	25				26				1	Perforación de ángulo	
	28				30				2	Perforación de ángulo	
	29				28				2	Perforación de ángulo	
	30								2	Soldadura tosca	
31		2									
FEBRERO	1										
	4		3								
	5		3	5		1				Cordón espaciado	
	6										
	7										
	8		2								
	11		3								
	12		2								
	13										
	14										
15											
18											

MATERIAL	RESISTENCIA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA FLUENCIA		MODULO DE ELASTICIDAD E	MODULO DE ELASTICIDAD G	$\alpha$ cm/cm.°C (x 10 <sup>-6</sup> )
	kg/cm <sup>2</sup>	ksi	kg/cm <sup>2</sup>	ksi	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>ACEROS:</b>							
NOM-1018 T.F	4500	64	3800	54	2.1E6	0.808E6	11.8
NOM- 1045 T.C	6400	91	5400	77	"	"	11.8
NOM-1060 T.C	6900	98	3800	54	"	"	11.8
NOM-1075 T.C	7300	104	4100	58	"	"	11.8
NOM-4140 T.T	12000	170	11200	159	"	"	11.8
NOM-4340 T.T	12200	173	11500	163	"	"	11.8
INOX 304 REC.	5200	74	2100	30	1.96E6	0.735E6	16.0
INOX. 316 REC.	5200	74	2100	30	1.96E6	0.735E6	16.0
ESTRUCTURAL ASTM A-36	4800	68	2250	36	2.1E6	0.808E6	11.8
<b>ALUMINIOS FORJADOS</b>							
2014 -T4	4362	62	2885	41	0.741E6	0.281E6	23.1
2024-T4	4785	68	3370	48	"	"	23.1
6061-T6	3166	45	2800	40	"	"	23.1
<b>ALEACIONES DE COBRE</b>							
BRONCE T.F	7030	100	5270	75	1.195E6	0.450E6	18.3
MONEL T.C	6330	90	3520	50	1.82E6	0.68E6	14.0
LATON	3860	54.8	1750	24.8	1.124	0.421E6	20.0
<b>OTROS:</b>							
HIERRO GRIS ASTM-20	1470	20.9			1.05E6	0.422E6	10.8

T.F.- Trabajado en frío

T.C.- Trabajado en caliente

T.T.- Tratado térmicamente

REC.- Recocido

19										
20										
21		2								
22		3				1				Cordón espaciado
25										
26										
27		1								
28										
Total	73	21	5	472		0	2	0	20	

E. Tabla de datos de materiales

También puede interesarte: luces led autos - espejo retrovisor camara - gatas hidraulicas - accesorios renault duster - cargador de baterias carro

[Volver al listado](#)[Accesorios para Vehículos >](#)[Accesorios de Auto y Camioneta >](#)[Accesorios de Exterior >](#)[Fundas para Autos](#)[Compartir](#)[Vender uno igual](#)

Nuevo



## Sombrilla Para Autos/camionetas Protección Uv

S/ 299<sup>99</sup>

Hasta 12 cuotas

[Más información sobre Mercado Pago](#)

Envío gratis a todo el país

Lima

[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 Unidad ▾ (100 disponibles)

[Comprar](#)

# Costo tubo cuadrado de 1"

HOME CENTER **sohmec corona** Cyber Days

¿Qué estás buscando?

CUNDINAMARCA

Mi cuenta

Categorías Proyectos e Ideas Servicios

CUNDINAMARCA

< Volver a resultados Homecenter.com.co > Construcción y Reparación > Hierro > Perfiles > Acesco Tubo cuadrado 1 x 1" x 1.2mm Cal.18 x 8m

## Tubo cuadrado 1 x 1" x 1.2mm Cal.18 x 6m Acesco

SKU 24436 | ★★★★★ Compartir

3.507 Unidades disponibles



Precio corresponde a la ubicación de CUNDINAMARCA  
El precio puede cambiar al modificar la zona de envío o retiro.

**\$20.900** c/u

Metro \$3483.33

Acumulas: 20 CMR Puntos

Características del producto ▾

Cantidad

1

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas	Valor de la cuota
1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	\$ 20.900

Métodos de envío y retiro

- Envío a domicilio [Ver opciones](#)
- Retira tu compra en tienda [Ver opciones](#)
- Disponibilidad en tiendas [Ver stock](#)