



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad.

Sima Chimbote Metal Mecánica, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Del Río Gamez, Alan Fernando (Orcid: 0000-0002-6532-7368)

Benites Lopez, Abraham (Orcid: 0000-0003-1072-390X)

ASESORES:

Mgtr. Vargas Llumpo, Jorge Favio (Orcid: 0000-0002-1624-3512)

Mgtr. Chávez Milla, Humberto Angel (Orcid: 0000-0002-7879-6411)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis lo dedicamos principalmente a Dios, por ser nuestro inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la universidad, gracias a la universidad por permitirme en convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada docente que hizo parte de este proceso integral de formación, y como recuerdo y prueba viviente en la historia esta tesis perdura en los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Página del Jurado

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Benites Lopez Abraham con DNI N° 42358238, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas por el reglamento de grados y títulos de la universidad César Vallejo, facultad de la escuela de ingeniería industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote 13 de julio del 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Benites Lopez Abraham', is written over a horizontal dotted line.

Benites Lopez Abraham

DNI 42358238

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Del Río Gamez Alan Fernando con DNI N° 42998295, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas por el reglamento de grados y títulos de la universidad César Vallejo, facultad de la escuela de ingeniería industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote 13 de julio del 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alan Gamez', is written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and cursive.

Del Río Gamez Alan Fernando

DNI 42998295

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice.....	vii
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	ix
Índice de anexos	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I.Introducción	1
II.MÉTODO.	32
2.1.Diseño de investigación.....	32
2.2.Variables, Operacionalización.....	32
2.3.Población y muestra.....	35
2.4.Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	36
2.5.Procedimiento	37
2.6.Métodos de análisis de datos	38
2.7.Aspectos éticos	38
III. Resultados PRE - TEST.....	38
IV. Discusión	74
V. Conclusiones.....	76
VI. Recomendaciones	78
VII. Referencias	79
VIII. Anexos.....	85

Índice De Figuras

Figura 1: Resultado de diagrama de Ishikawa.....	39
Figura 2: Resultados de diagrama de Pareto	41
Figura 3: Diagrama de recorrido y flujo de proceso.....	44
Figura 4: Diagrama de flujo de proceso general para la producción de fabricación de Puentes de Alma Llena (DAP)	45
Figura 5: Diagrama de recorrido general de fabricación de puentes.....	46
Figura 6: Diagrama de actividades del proceso de soldadura Gmaw actual	48
Figura 7: Costos de material para el soldeo de viga 7 mt. Proceso Gmaw	53
Figura 8: Costo total por la actividad realizada para el soldeo de una viga 7 mt.....	54
Figura 9: Diagrama de actividades del proceso soldadura proceso Fcaw	62
Figura 10: Costos de materiales para el soldeo de viga principal típica de 7 m - proceso Fcaw.....	67
Figura 11: Costo total por la actividad realizada en proceso Fcaw para una viga de 7 m... 67	
Figura 12: Proceso de soldadura Mig Mag – Gmaw.	85
Figura 13: Soldadura de alambre misfil N° 1.2 mm.....	85
Figura 14: Proceso de relleno de soldadura.....	86
Figura 15: Alambre tubular de n° 1.6 mm.....	86
Figura 16: Sistema completo para el proceso de soldadura GMAW	87
Figura 17: Tipos de juntas a emplear en el proceso de soldeo	88
Figura 18: Toma de primera acta de soldeo proceso GMAW.....	100
Figura 19: Toma de segunda acta. Soldeo proc. GMAW.....	101
Figura 20: Tercera y cuarta actividad soldeo proc. GMAW	101
Figura 21: Toma de datos, acta del relleno y acabado del cordón, viga principal de 7 mt long.	102
Figura 22: Zona de trabajo taller de soldadura - nave de 30 mt	102

Índice De Tablas

Tabla 1: Matriz operacional.....	33
Tabla 2: Matriz de consistencia.....	34
Tabla 3: Técnicas e Instrumentos	36
Tabla 4: Diagrama de Pareto para priorizar las fallas más importantes	40
Tabla 5: Encuesta De Pre - Test	42
Tabla 6: Contrastación Del Pre - Test	43
Tabla 7: Resumen del método de actividades PRE - TEST	49
Tabla 8: Tiempo Promedio, Tiempo Normal, Tiempo Estándar para el soldeo de viga 7 mt. Proceso Gmaw	50
Tabla 9: Costos de mano de obra por hora	51
Tabla 10: Costo total de mano de obra por viga.....	52
Tabla 11: Resultados de productividad proceso GMAW	55
Tabla 12: Resumen general de defectos presentados en la soldadura GMAW mediante Radiografía Industrial	56
Tabla 13: Defectos presentados en la soldadura mediante radiografía industrial por el proceso GMAW.....	57
Tabla 14: Resumen general de discontinuidades presentados en la soldadura mediante Radiografía Industrial	58
Tabla 15: Encuesta de post test del nuevo proceso	60
Tabla 16: Contrastación del Post - Test.....	61
Tabla 17: Resumen del método de actividades Post – Test- proceso FCAW	63
Tabla 18: Tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar para el soldeo de viga 7 mt. proceso Fcaw	64
Tabla 19: Costo total de mano de obra por viga proceso Fcaw.....	66
Tabla 20: Resultados de productividad proceso mejorado Fcaw:	68
Tabla 21: Evaluación de la productividad de mano de obra por hora Pre test y Post test...	69
Tabla 22: beneficio de viga Productividad de costo antes y después	70
Tabla 23: Comparación de costos de materiales antes y después.....	70
Tabla 24: Resultado del Pre test y Post test.....	71
Tabla 25: Resumen estadístico	72
Tabla 26: Prueba de muestras emparejadas	73

Índice De Anexos

Anexo 01: Rellano de soldadura GMAW al material de acero.....	85
Anexo 02: Rollo de alambre GMAW	85
Anexo 03: Rellano de la soldadura al material de acero.....	86
Anexo 04: Rollo de alambre FCAW	86
Anexo 05: Esquema de la máquina de soldar	87
Anexo 06: Simbología de la soldadura.....	88
Anexo 07: Diagrama de Ishikawa y Pareto.....	89
Anexo 08: Tabla de estudio de tiempo	90
Anexo 09: Curso grama analítico o diagrama análisis de trabajo.....	91
Anexo 10: Tabla de escalas de valoración	92
Anexo 11: Tabla de suplementos	93
Anexo 12: Constancia de validación.....	94
Anexo 13: Encuestas.....	97
Anexo 14: Tabla de Aspectos Administrativos.....	99
Anexo 15: Símbolos de diagrama DAP	100
Anexo 16: Evidencia de las Tomas de datos para desarrollo del proyecto PRE TEST	101
Anexo 17: Diagrama de actividades pre test.....	103
Anexo 18: Tiempo Promedio, Tiempo Normal, Tiempo Están dar para el soldeo de viga 7 mt. proceso Gmaw	115
Anexo 19: Costo total de mano de obra por viga	127
Anexo 20: Diagrama de actividades del proceso soldadura proceso Fcaw	139
Anexo 21: Tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar para el soldeo de viga 7mt.proceso caw.....	147
Anexo 22: Costo total de mano de obra por viga proceso Fcaw.....	155
Anexo 23: Acta de Originalidad de Tesis.....	163
Anexo 24: Autorización para repositorio.....	164
Anexo 25: Autorización de la versión final	166
Anexo 26: Porcentaje del turnitin	168

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad. Sima Chimbote Metal Mecánica, 2019”, tuvo como objetivo principal determinar la situación actual de la empresa dentro del proceso de soldadura actual, por ello se desarrolló este proyecto académico con el enfoque cuantitativo. Además, la población estuvo conformada por 12 soldadores del área de producción de soldadura, al igual que la muestra, para recopilar información se validaron los instrumentos y se demostró la validez y la confiabilidad. La técnica que se utilizó para hacer el diagnóstico fue Ishikawa, fichas de observación para el registro de actividades DAP, y el uso adecuado del instrumento del cronometro para el registro de tiempos. Como resultado de la investigación se pudo establecer que la empresa empleaba el proceso GMAW en un tiempo de 3 días, 7 horas, 24 min, mano de obra total de 774.21 soles y en materiales 976.17 soles. Lo que significaba improductividad en sus actividades. En tal sentido se aplicó el estudio de trabajo, el resultado fue que se tuvo que cambiar el proceso que se conoce como FCAW, usando las mismas técnicas y herramientas que se empleó en el pre test se pudo determinar que el tiempo fue de 2 días, 5 horas y 6 min, mano de obra un total de 559.08 soles y materiales un costo de 878.65 soles para soldar una viga , el tiempo ahorrado fue de 10 horas y 16 min, mano de obra 215.13 soles y en materiales fue de 97.52 soles. Se concluye claramente que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en un 30% en el área de soldadura en la empresa Sima Chimbote Metal Mecánica

Palabras clave: Estudio del trabajo, medición del trabajo, productividad

ABSTRACT

The present research work titled “Application of a Work Study in the Welding Process for raising de Productivity in SIMA Chimbote Metal Mecanica, 2019”, had like main goal to establish de actual situation of the company inside the actual welding process, that’s why it was developed this academic project with a quantitative approach. Also, the population was shaped by welders of the 12 Welding Production Area, like the sample, to collect information, the instruments were validated and the validity and the reliability were proven. The technique used to make the diagnosis was Ishikawa, the observation cards for the registration of DAP activities, and the proper use of the chronometer instrument for time recording. As a result of the investigation it could be established that the company used the GMAW process in a time of 3 days, 7 hours, 24 min, total labor of 774.21 soles and in materials 976.17 soles. What meant unproductivity in their activities. In this sense, the work study was applied, the result was the same as the change in the process known as FCAW, using the same techniques and tools that were used in the previous exam. 5 hours and 6 min, labor a total of 559.08 soles and materials at the cost of 878.65 soles to weld a beam, the time saved was 10 hours and 16 min, labor 215.13 soles and materials was 97.52 soles. It is clearly concluded that the application of the study improves productivity by 33% in the area of welding in the company Sima Chimbote Metal Mecánica

Keywords: Work Study, Work Measurement, Productivity

I. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, las empresas de metalmecánica en Perú y el mundo, buscan mejorar sus procesos para aumentar su productividad, optimizando cada vez más los recursos asignados a este respecto, la importancia de desarrollar este estudio de trabajo en la empresa de metal mecánica SIMA Chimbote, permitirá una La mejora en los procesos de soldadura tradicionales es una de las líneas de producción más importantes debido a la gran cantidad de insumos y mano de obra necesarios para el desarrollo de los proyectos.

Con los resultados obtenidos luego de realizar el estudio del trabajo en el proceso de soldadura, permitió modificar y establecer los nuevos métodos de trabajo y los estándares de tiempos a emplear para desarrollar en los proyectos futuros, logrando la eficiencia del proceso al incrementar la productividad, lo cual nos permitirá emplear los nuevos métodos y tiempos de trabajo en los proyectos futuros a desarrollar.

Con respecto a la realidad peligrosa a nivel mundial, se dijo que la introducción del motor de vapor comenzó el tiempo mecánico, luego la preocupación nunca más se dirigió a los volúmenes de creación sino a la eficiencia. Frederick W. Taylor fue el primero en utilizar un cronómetro para considerar el trabajo; quien es conocido como el autor de la investigación de las ocasiones. Antes de la aparición de Taylor, la motivación para trabajar hizo sus propias estrategias de error y prueba, donde cada especialista tenía la obligación de verificar que todo estuviera bien para realizar un recado específico; necesitaban transmitir sus propios instrumentos (Meyer, 2000, p.17). A lo largo de los años, el entusiasmo por la rentabilidad ha recibido diversas formas. A nivel macroeconómico, la estimación de la rentabilidad ha sido vital para los organismos de supervisión en la base de los enfoques salariales o en la batalla contra la hinchazón. Esto es vital para el entusiasmo por las estrategias y sistemas identificados con el desarrollo de la eficiencia, ya que ahora han tenido la opción de dar más fuerza a la rentabilidad a causa de la ayuda de la innovación (Prokopenko, 1989, p. 1)

Así mismo el resultado, del segundo trimestre del año la productividad laboral (PL) promedio nacional logro un crecimiento del 2,5%, registrando avances en siete de las ocho actividades económicas que componen el producto bruto interno (PBI), informó el instituto de economía y desarrollo empresarial (IEDEP) de la cámara de comercio de Lima (CCL)

“Esta es la tasa más alta alcanzada desde el cuarto trimestre del 2015 y se explica por el crecimiento que registra la actividad económica. Así, la expansión de la productividad laboral se dio en la mayoría de los sectores productivos a excepción de construcción que reportó una caída del 2,1%”, fue declarado César Peñaranda, director ejecutivo del IEDEP-CCL. Manufactura destacó en productividad laboral con 10,3%, seguido de Electricidad, Gas y Agua (9,8%). un crecimiento de 1,4% mientras las actividades primarias (agro, pesca y minería) revelan un leve crecimiento de 1,1% y la productividad negativa fue el sector de construcción, fe el registro de dos trimestres (2,1) de los pos periodos (Romero, 2017, p. 15).

Por otra parte, a nivel nacional, las investigaciones explícitas son predecibles con el trabajo abrumador que la rentabilidad debería tener en el avance financiero a largo plazo. Una prueba de contabilidad de desarrollo directa es importante para analizar la importancia general de los factores de creación en el avance financiero. La economía peruana tuvo un desarrollo financiero entre 3.2% en algún lugar en el rango de 1980 y 2014; La razón del trabajo ha contribuido con 0.9%, el factor capital ha contribuido con 1.9% y el 0.4% restante se debe a la eficiencia de los componentes cuando están aislados por años.

El compromiso de eficiencia en la mejora financiera se ha expandido eficientemente; por lo tanto, y en el momento del nivel más significativo de avance monetario (2001-2010), la rentabilidad funcionó junto con 2.9%. Las proyecciones para los siguientes 20 años son enormes, un ciclo en el que se requiere que el PIB de cada cápita sea equivalente al normal de las economías creadas y se alcance el grado ideal de mejora (\$ 30,000 en igualdad de poder de compra), ponen la rentabilidad en Una situación frecuente. En este momento, se considera un desarrollo anual de elementos de trabajo y capital de 1% y 4%, individualmente, la eficiencia debería desarrollarse a un ritmo de 3.2%, un nivel sobre los ritmos registrados de desarrollo de rentabilidad que Perú ha tenido (0.7% en el período 1951-2014).

Por lo tanto, el reciente trabajo de investigación que se desarrolló en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, ubicada estratégicamente en la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre N° 426 pampas de Chimbote, como empresa estatal de derecho privado opera de acuerdo a la política del ministerio de defensa, de la comandancia general de la Marina y del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE). Como

empresa peruana brinda sus servicios en el rubro metalmecánica realizando el diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas desde el año 1845 hasta la fecha manteniendo una capacidad de procesamiento que supera las 15,000 toneladas de acero al año, en estos últimos proyectos hemos desarrollado la construcción de diversos tipos de Puentes metálicos como son: Puente de viga alma llena, puentes reticulados, puente de arco atirantados, entre otros. Con los más altos estándares de calidad del sistema internacional de estandarización ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001, en la actualidad se viene desarrollando la fabricación de Puentes de Alma llena, estos proyectos permitirán recolectar toda la información necesaria para diagnosticar el estado inicial de la productividad, realizar un estudio de métodos, efectuar la medición del trabajo de trabajo y controlar los tiempos productivos.

Asimismo, esta investigación se concentra en el proceso de soldadura debido a que está generando la baja productividad en cuanto a la fabricación de vigas metálicas para los puentes metálicos en la empresa SIMA Chimbote, de acuerdo al diagnóstico realizado se pudo identificar que el proceso de soldadura GMAW está ocasionando retrasos en la línea de producción por los constantes reprocesos, debido al método de trabajo que mantiene la empresa, para el desarrollo del proceso de soldadura lo cual se refleja en la variabilidad de los tiempos de fabricación y como consecuencia se obtiene una baja productividad, la experiencia como también la continuidad del soldador es fundamental para el desarrollo de la soldadura con los diferentes tipos de procesos empleados en la fabricación de puentes de alma llena como son; FCAW, GMAW, SAW y SMAW, así mismo el tiempo de trabajo para soldar en los distintos tipos de procesos son diferentes, la empresa no cuenta con un método para determinar los tiempos estándares de acuerdo a cada tipo de los procesos que cuenta la soldadura, lo cual no permite tener una visión clara y precisa con un margen de error mínimo de cuánto tiempo nos tomaría soldar las vigas metálicas.

Actualmente, la baja productividad se debe a los tiempos muertos, falta de criterio en el trabajo al momento de emplear las normas en cada proceso, la zona de trabajo para soldar las piezas y componentes metálicos son inapropiadas, no están bien distribuidas según la secuencia del soldeo, existe escases de mesas de trabajo para desarrollar las actividades y algunas se encuentran deterioradas por el uso que se ha empleado en la construcción de proyectos culminados, así mismo mantiene una distribución de máquinas inadecuadas lo que está generando la incomodidad entre los maestros soldadores por el ruido y/o el

destello de la luz al soldar en las piezas y componentes del proyecto, debido a una mala ubicación de las máquinas de soldar y la cercanía de zonas de trabajo esto permite aumentar la sensación térmica al compañero, generándole un desgaste de energía mayor al soldador, Existen demoras al comienzo de la rutina diaria de trabajo por motivo de arreglo de puesto de trabajo, búsqueda de equipos e insumos.

También, se considera que no se cuenta con la disponibilidad inmediata de la grúa puente con el maniobrista cuando se requiere realizar los giros a los componentes metálicos pesados, con el fin de colocar a la próxima zona a soldar, esta demora conlleva al soldador a tener retrasos en la línea de producción generando tiempo muerto, así también existe una deficiente limpieza en toda la longitud de las juntas a soldar, las fallas que presentan por defectos de corte por plasma son las profundas entalladuras este defecto tiene que ser corregido por el mismo soldador mediante el esmerilado de las juntas, generando costos adicionales por los insumos del esmerilado y el incremento de hora hombre para realizar la actividad, la inadecuada distribución de los tableros eléctricos para la toma de corriente están generando tiempo muerto y movimientos innecesarios al soldador para transportar su máquina de soldar y accesorios en las zonas para soldar.

Asimismo, se analizó que para control de la soldadura, no se cuenta con los instrumentos de medición y control adecuados, así mismo las herramientas y accesorios se encuentran deteriorados siendo deficientes, sumado a esto la demora por la adquisición de herramienta nuevas, están generando los incrementos de los tiempos de producción debido a que los maestros soldadores tienen que parar de soldar para movilizarse a la otra zona de trabajo para prestar los instrumentos y/o herramientas así como también en algunas ocasiones se encuentran ocupadas; para el caso de las máquina de soldar multiprocesos, solamente se cuenta con una cantidad considerable del 50 % de máquinas de soldar en óptimas condiciones, el 20 % inoperativas por reparación y el 30 % de máquinas se encuentran obsoletas por su antigüedad, así mismo la empresa cuenta con un plan de mantenimiento preventivo deficiente, en estos últimos proyectos las máquinas de soldar y alimentadores de alambre presentaron continuamente averías durante la actividad del soldeo, la demora que tarda en reparar en el personal técnico de mantenimiento es considerablemente elevada permitiendo al maestro soldador tener tiempo improductivos hasta que reparen la máquina asignada al soldador para el desarrollo de sus actividad.

Por lo tanto, los defectos encontrados en los últimos proyectos de fabricación de puentes metálicos mediante la aplicación del proceso GMAW fueron; escorias diversas, Falta de fusión a causa de la deficiente limpieza superficial de la zona a soldar, porosidades agrupadas en la soldadura, Perfil de cordón inadecuado, corrientes de aire por la deficiente infraestructura que cuenta, técnica de soldadura inadecuada para proceder a soldar las vigas metálicas, tiempos muertos en el acondicionamiento de la zona de trabajo a colocar mantas de lona para contrarrestar el viento siendo este el principal enemigo de la soldadura en el proceso GMAW, cuando aparecen grietas dentro de la soldadura en los componentes metálicos son a causa del enfriamiento brusco debido a la falta de un procedimiento para controlar la temperatura, realizando un pre_ calentamiento al material antes de soldar en las zonas donde se va a depositar la soldadura y poder mantener los parámetros de temperatura establecidos, la falta del Termómetro Láser está generando tiempos improductivos debido a la existencia de un solo instrumento de medición en toda la planta de producción. (Ver tabla 12).

Se pudo observar que fue el caudal de salida de los flujómetros, que está generando fallas en la soldadura al no permitir el libre flujo constante del gas que actúa como revestimiento del alambre para los tipos del proceso de soldadura GMAW, para el proceso de soldadura SAW se utiliza el revestimiento tipo fundente para su conservación adecuada no se cuenta con hornos eléctricos a fin de eliminar toda la humedad existente a causa del medio ambiente dado que solamente se cuenta con dos (2) hornos hechizos antiguos estos no permiten eliminar por completo la humedad por lo que viene generando los defectos y fallas internas en la soldadura como son las escorias agrupadas por la falta de seguimiento y control. La ineficiente calibración y/o verificación de las máquinas de soldar y alimentadores de alambre están permitiendo que el maestro soldador tenga un exceso de confianza en cuanto a los parámetros de medición, los instrumentos de medición de las maquinas como es el amperímetro, voltímetros y velocidad de avance del alambre, estos permiten que los instrumentos de medición de las máquinas de soldar estén en constante oscilación los parámetros de soldeo, bien sea mayor o menor la intensidad de corriente y avance de alambre conllevando a ocasionar fallas al interior de la soldadura conocida como falta de fusión.

De igual forma, los defectos más comunes que aparecen en el proceso de soldadura GMAW, son las porosidades y falta de fusión de las cuales mantienen una mayor

frecuencia, afectando el desarrollo del proceso, para determinar las probables causas que le están generando en estos últimos proyectos culminados fueron los defectos por salpicadura excesiva debido a una mala selección de parámetros de corriente indicados en el procedimiento de soldadura, en el soldeo de piezas también se observó las fallas por falta de penetración excesiva debido a un posicionamiento inadecuado del material de aporte (electrodo). Esto se debe a la posición de trabajo inadecuado de acuerdo a la geometría de la pieza con respecto a los planos de fabricación, otro defecto de la soldadura que está generando es la falla por socavación está causado por la regulación excesiva de la corriente como el amperaje y la selección del electrodo, para desarrollar los procedimientos de soldadura, están tomando como referencia los códigos de soldadura desactualizados donde permiten considerar los criterios de aceptación erróneos es por eso que conlleva a tomar criterios erróneos al soldador para desarrollar la soldadura.

Actualmente, la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, en la situación que está pasando el proceso de soldadura para la fabricación de puentes metálicos por los reprocesos generados está incrementando los costos de fabricación, así mismo la demora para la entrega del proyecto terminado de acuerdo al plazo contractual estipulado en los contratos teniendo que realizar pagos de penalidades por el incumplimiento de entrega por la baja productividad.

En cuanto a antecedentes internacionales, Yuqui (2015-2016), en su trabajo de “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías MEGABUSS” realizado en la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. El objetivo principal de la tesis fue disminuir los tiempos de producción en el proceso de ensamble del modelo Golden de la fábrica de carrocerías MEGABUSS, con la finalidad de mejorar la productividad, sin perjudicar la calidad del producto. El diagnóstico de las actividades, que realiza el personal de las diferentes secciones de la planta de ensamble, ha permitido identificar las operaciones que conforman los procesos productivos en cada sección y también detectar las deficiencias en los procesos. Con el método anterior el problema consistía en que se producía muchas demoras y se ocupaba mucho el tiempo realizando desmontajes de las matrices y se utilizaba a una cantidad de trabajadores transportando las estructuras y luego con ese personal se esperaba hasta que se realice el montaje y se asegure las estructuras, luego de ese paso se quedaban los de las sección estructuras 2 completando la estructura principal,

las estructuras de bodegas, el frente con la concha, las estructuras posteriores, guardalodos y mesas y ahora con el método actual el resultado es que el tiempo estándar que se requiere para producir un bus en la planta de ensamble es de 1502h 39min 40 seg; realizado en jornadas de 9 horas, en los 5 días laborables más 6 horas de los días sábados el trabajo se presenta más fácil, ya no es necesario llamar una cantidad de trabajadores para transportar y realizar el montaje de las estructuras, ya no se desperdicia el tiempo ni la energía por las esperas, ahora ya se les entrega listo todo, el trabajo de estructuras 2 es completar las estructuras laterales, rematar todas las estructuras a base de soldadura, alinear la carrocería, construir las estructuras de bodegas, la estructura posterior, el frente con la concha, los guardalodos de tol y montaje del estribo. Se concluyó que el estudio de procesos, tiempos y movimientos permitió mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías MEGABUSS, reduciendo considerablemente las demoras o tiempos improductivos.

Chamorro (2015), en su trabajo denominado “Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa REXELL” realizado en la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador. El objetivo general de la propuesta era completar una investigación de estrategias de trabajo para el territorio de recolección de calzado en la organización REXELL. La investigación de las técnicas de trabajo completadas a los procedimientos que conforman la región de reunión de la organización de calzado REXELL, diseccionada y afirmada con la reunión, se resolvió que hay un vehículo largo del material en proceso, desde la estación de trabajo preparada de los fondos hacia el puesto de aplicación de la pasta, ya que debe atravesar toda la zona de creación, ofrecen un ascenso a la forma en que los ejercicios de la estrategia utilizada no mejoran el elemento. Desarrollé la investigación de tiempos para los procedimientos actuales que posteriormente se requieren 2,34 min, para hacer una creación de 197 juegos / día por día, al darnos cuenta de que la organización hace 150 juegos / día por día, podemos establecer que una expansión en curso de 31 es conseguido, 33%, utilizando un activo humano similar, lo principal que ha cambiado es la técnica para el trabajo. Se presumió que la investigación de estrategias en la zona de reunión permitió la expansión de su eficiencia y mejoró su productividad.

Jiménez (2016), en su investigación titulada “Estudio de tiempos y movimientos en el área de troquelado y armado del muñeco estándar en la micro empresa decoraciones Dany en FOAMY, para mejorar el proceso de producción” realizado en la Universidad de las Américas Quito- Ecuador. El objetivo principal de esta tesis fue realizar un estudio de

Tiempos y desarrollos en la región de escalonamiento y recolección de la muñeca estándar en la organización de adornos a pequeña escala de Danny en FOAMY, por lo tanto, era concebible mejorar el procedimiento de creación donde se caracterizó un diseño de desarrollo fundamental para seguir una solicitud de consistencia en la elaboración de La base de la muñeca. En el caso de que antes en 8 horas de la creación de 3 muñecas aproximadamente, con el cambio en el procedimiento total que consiste en aumentar a 6 muñecas alrededor y tener la opción de satisfacer la necesidad. Se infiere que al utilizar la investigación de los tiempos de manera apropiada en el territorio de la mordedura, se eliminaron los desarrollos superfluos de corte de polvo que permitirán mejorar la rentabilidad de manera aceptable.

Tigse (2015), en su trabajo titulado “Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa GUSMAR” realizado en la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador. El objetivo principal de esta propuesta era liderar una investigación de técnicas de trabajo en el territorio de la recolección de calzado en la organización GUSMAR. El resultado logrado fue el tiempo de creación estándar del territorio de reunión en relación con 13,20 minutos y, según lo indicado por el recuento de los límites de creación, se establece que la creación actual es de 140 juegos de zapatos por día, un dominio de la línea de creación de 76,74% y un coeficiente de irregularidad del 23,26%. A través de la nueva estrategia de trabajo, se ajustan las líneas de creación y se adquieren 180 juegos de zapatos todos los días, lo que habla de una expansión del 28.57% en eficiencia, utilizando un activo humano similar. La postulación infirió que la transmisión de la región de reunión mostró numerosos problemas, según lo indicado por la investigación que utiliza la estrategia de trabajo, con la que tiende a decirse que no es adecuada, ya que las máquinas específicas no estaban en el lugar, los administradores habían casi sin espacio para hacer su trabajo, aplicando la investigación de técnicas, se mejoró la rentabilidad en la fabricación de calzado.

Montesdeoca (2015), en su tesis titulada “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola” realizado en la Universidad Técnica del Norte Ibarra-Ecuador. El objetivo fundamental de esta teoría era mejorar los procedimientos de creación e incrementar su eficiencia teniendo en cuenta las principales razones generales del

procedimiento inútil. Los resultados después de la investigación de los tiempos es que los principios de tiempo acumulado permitidos para cuantificar la configuración generan una forma positiva de ahorrar \$ 0.26 / unidad, adquiriendo un ahorro mensual de 695.5 (\$) / mes) ampliando el beneficio a 3360 La medida más destacada del tiempo disminuido se debe a la diferencia en la propagación con aceite de palma, que disminuyó el tiempo de creación de 1 hora con 45 minutos a 20 minutos, eliminando todos los ejercicios de cocción de margarina que pospusieron el procedimiento de ensamblaje. La disminución del resto del tiempo se debe a la solicitud y la limpieza que se ha completado en la zona de trabajo, disminuyendo un período de un corto recorrido desde un agregado de 1 hora 38 minutos disminuido desde el día de 8 h / día. Se infirió que con la base de los establecimientos hipotéticos de la investigación de tiempos y desarrollos era concebible comprender los parámetros vitales para decidir los procedimientos y ejercicios del territorio de trabajo para evaluar las ocasiones, explotar la fuerza laboral y establecer los costos asociados. con creación y mejora de la eficiencia, que es lo que se requería

Mosquera (2016), en su tesis para optar el grado de maestría “Optimización de la productividad en la elaboración de puertas forjadas mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo en la industria VICOALMIN de la ciudad de Riobamba” realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba-Ecuador. El objetivo principal de esta propuesta era racionalizar la rentabilidad en la mejora de las entradas producidas al contemplar estrategias y estimar el trabajo en el negocio VICOALMIN de la ciudad de Riobamba. Antes del examen, el tiempo de creación estándar es de alrededor de 40.22 horas, después de la investigación el efecto posterior de la propuesta es que se reduce a 30.24 horas. Se razonó que la creación en los procedimientos no se controlaba de manera lógica, sino de manera exacta, con el objetivo de que la organización solicitara un examen para mejorar su procedimiento beneficioso, después de la investigación era concebible dar la bienvenida a que Las horas estándar para la creación de Puertas disminuyeron.

Bonilla (2016), en su tesis para optar el grado de magister “Propuesta de mejoramiento del proceso productivo del tónico de la tuna mediante el estudio de métodos y medición del trabajo en la empresa Vita Tuna del cantón guano” realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba-Ecuador. El objetivo principal de esta propuesta era mejorar el procedimiento de creación del tónico para peces al contemplar estrategias y estimar el trabajo en la organización Vita Tuna para satisfacer la necesidad normal. En ese

punto del examen que planificó la recomendación de mejora que construye la creación en un 23.08%. Con la propuesta, el resultado muestra una disminución en el tiempo de creación actual para 100 lt de tónico en un 37.82%, se redujo de 4 horas 40 minutos 62.52 segundos a 2 h 54 minutos 45.84 segundos. Se razonó que la estimación del trabajo y la utilización de las fases de la investigación de las técnicas permitieron distinguir y abordar los ejercicios que restringieron la creación.

López (2018) en su tesis “Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos”. El objetivo de la postulación era proponer una opción práctica para expandir la eficiencia actual de los procedimientos de despojo y refinación de la planta de chocolate, la organización de chocolate Don Eli. El creador estableció que la electiva elegida es posible fusionar rápidamente para actualizar la rentabilidad de este procedimiento. El resultado fue que la eficiencia actual aumenta 186% con la propuesta elegida y la estrategia creada. Se infirió que la eficiencia se expandió aceptablemente a raíz de la utilización de la propuesta y se reflejó en los beneficios adquiridos.

Galvis y Torrado (2016) el título de magister “Propuesta de mejora de los procesos productivos para medianas empresas basadas en las buenas prácticas del sector farmacéutico”. El objetivo de esta propuesta era fabricar una propuesta para mejorar las formas de creación para la organización de tamaño medio dependiente de los actos de la gran organización en el segmento farmacéutico. Según el Gráfico 38 para organizaciones medianas, las fases que tienen ejercicios con la tasa más notable para actualizar en 43% fueron las fases de Planificación y Transformación de contribuciones a los ítems completados, lo que afirma que el examen lo hizo durante el presente examen. Recordando que la organización del cambio de información es el objetivo fundamental de este trabajo, la etapa de organización se convierte en la ayuda para su ejecución. Se razonó que mediante el uso del instrumento de aprobación se afirmó que el acuerdo propuesto para las empresas medianas es valioso y puede actualizarse en el procedimiento de mejora como fuentes de información y rendimientos de las fases del procedimiento de creación.

Guaraca (2015), en su tesis “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A, El objetivo de esta propuesta era mejorar la rentabilidad en el área de prensado de cojines de freno en la planta de fabricación de frenos automotrices

EGAR S.A, se distinguieron los ejercicios que limitan la eficiencia en el proceso de compresión de la tableta, en su mayor parte dada por la técnica anterior, ya que esto requiere que el ciclo de la máquina se dé primero. El resultado fue que con el examen, la eficiencia mejoró en un 25%. Esto implica que la rentabilidad aumentó de 108 a 136 píldoras / h en el día de 11 horas y de 102 a 128 en el día de 8 horas. Se infirió que con la investigación de las estrategias y el procedimiento de estimación del trabajo, ayudo mucho en la creación de amortiguadores de freno, eliminando las ocasiones ineficaces y produciendo ganancias más prominentes.

Por otro lado, en los antecedentes nacionales, Romero (2016) en su tesis para obtener el título profesional “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016” realizada en la Universidad César Vallejo Lima-Perú. El objetivo de este examen fue decidir cómo el uso del estudio de trabajo mejora la rentabilidad en el territorio confinado de la organización PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016 y, en consecuencia, mejoró la productividad de los provocaditos S.A.C. Antes de la utilización de la investigación del trabajo tenía una productividad de 0,80. El resultado después de la utilización de la investigación de la efectividad del trabajo se expandió a 0.93, hubo una mejora del 16.25%. Con la utilización de la investigación del trabajo, se mejoró la viabilidad de la provocativa organización S.A.C, con el argumento de que antes de su aplicación se observa una productividad de 0,77. Después de la utilización del estudio de trabajo, se obtuvo una productividad de 0.90, la mejora de 16.88%. Cuando el creador razonó que con la utilización del estudio de trabajo se mejoró la rentabilidad de la organización Provocaditos SAC, antes del uso del estudio de trabajo la eficiencia era de 0.62 y después del uso del estudio de trabajo se obtuvo una rentabilidad de 0.84. Podemos ver que mejoró en 22 enfoques de tasa.

Cossío (2017) en su tesis titulado “Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de las bases para extintores en la empresa M.R.F, Lima 2017” realizada en la Universidad César Vallejo. El objetivo de esta propuesta era decidir cómo la investigación del trabajo mejora la eficiencia en el territorio de ensamblaje de las bases de fuego en la organización MRF, Lima 2017. La rentabilidad normal antes del uso del estudio de trabajo fue 59, 55%, la eficiencia normal Después del uso del estudio de trabajo, el resultado fue del 86,73%. La expansión en la eficiencia es de 27.18 tasas de enfoque y un incremento del 45.64%. El creador concluyo que con el uso del estudio de

trabajo, se mejoraron la rentabilidad, la competencia y la adecuación, dando cambios notables, creando una eficiencia más prominente al crear bases para los extintores de incendios.

Abanto (2017), en su tesis titulada “Aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de corte de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A. – Lima, 2017” realizada en la Universidad César Vallejo. El objetivo de esta propuesta era decidir cómo la investigación del trabajo mejora la eficiencia en la zona de corte de Industrias Metálicas El Redentor SA El resultado logra que el objetivo general del examen se cumpla a la luz del hecho de que se ha logrado una expansión del 26.95% Visto. Con respecto al objetivo particular 1 "Decidir cómo la investigación del trabajo desarrolla la competencia, ha sido posible observar una expansión del mismo en un 12,12%, debido a la disminución de los ejercicios que no crearon un incentivo para el procedimiento. Del mismo modo, ha sido concebible satisfacer el objetivo particular 2 "Decidir cómo la investigación del trabajo amplía la competencia. El creador infirió que era concebible la gratitud por la investigación de los tiempos y la disminución del tiempo típico del equivalente, era concebible ver una expansión del 16.93% durante el período pasado.

Calderón (2017), en su tesis para obtener el título profesional “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa grupo Óptico S.R.L, cercado de Lima 2017”. Realizada en la Universidad César Vallejo. El objetivo de esta teoría fue decidir cómo la aplicación del estudio de trabajo genera eficiencia en el procedimiento de despacho en Grupo Óptico Jr. SRL, Lima, 2017. El resultado hace que el procedimiento de despacho pase de 0.61311 a 0.84100, lo que implica una expansión de 0.2279 (22.79%) El tiempo estándar se redujo de 1226.45 segundos a 1031.86 segundos, lo que implicaba que utilizamos menos tiempo para despachar cajas. Esto se refleja en la expansión de la efectividad de 0.94136 a 0.98257, lo que implica un incremento de 0.04121 (4.121%). El creador razonó que aplicar la investigación del trabajo disminuye el tiempo de trabajo y que es una ventaja construir eficiencia.

Pozo (2017), en su tesis para optar el título profesional “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de Corte y Discado para la fabricación de ollas bombeadas de la empresa COPRAM S.R.L, Lima 2017” realizada en la Universidad César Vallejo. El objetivo de esta tesis fue determinar como la aplicación del estudio del

El trabajo generará rentabilidad en el proceso de Corte y Marcado para el ensamblaje de macetas sifonadas de la organización COPRAM SRL, Lima 2017. El resultado logró que al principio en la fase principal de este procedimiento una eficiencia del 80%, mientras se aplicaba la investigación del trabajo. Esto se expandió en un 35%, lo que nos da una rentabilidad actual del 108%. Continuando, también se estableció en la fase principal del proceso de corte y estampado una productividad del 87%, mientras que aplicando la investigación del trabajo se amplió en un 29%, lo que nos da una competencia actual del 112%. Finalmente, mientras diseccionamos el proceso de corte y marcado para la creación, se logró un 92% de competencia en la disposición principal, mientras que al aplicar el estudio de trabajo se mejoró en un 5%, lo que nos da una productividad actual del 97%. El creador dedujo que al aplicar la investigación del trabajo, el resultado también fue positivo para los trabajadores y creó una expansión en la rentabilidad.

Capristano (2017), en su tesis titulada “Aplicación de la ingeniería de Métodos en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad en “MQS INSPECTION GROUP S.A.C”. Realizada en la Universidad César Vallejo Lima-Perú. El objetivo de esta investigación fue establecer técnicas y metodología de trabajo adecuadas para mejorar la eficiencia dentro del territorio de la mecánica, donde la preparación de los soldadores se realiza en la organización MQS INSPECTION GROUP S.A.C. El resultado logró un nivel más prominente de ocasiones muertas que se convirtieron en ocasiones valiosas para la organización, el trabajo de investigación se creó con estrategias y procedimientos de soldadura con la ayuda de las normas y códigos de AWS, al igual que la determinación correcta de los aparatos que se utilizarán en El proceso ya que dicho proceso se crea al 100% del trabajo entre el soldador y la máquina siendo el procedimiento físicamente. El creador dedujo que era crítico aplicar el procedimiento de estudio de estrategia, obteniendo excelentes resultados en las formas de soldadura.

Romaní (2016), en su tesis para optar su título “Estudio de métodos para incrementar la productividad en la línea de envasado de cerveza 819 de planta Huachipa de la compañía cervecera AMBEV PERÚ, a partir de la reducción de la merma de extracto” realizada en la Universidad San Ignacio de Loyola. El objetivo de esta propuesta era aumentar la rentabilidad en la línea de agrupación 819 lager de la planta Huachipa de la organización de mezcla AMBEV PERU, a partir de la disminución del consumo de malta. El resultado fue que el marcador de eficiencia estaba al principio en 97.47% y, después de la ejecución de la mejora, este puntero se expandió a 97.95%, 98.04% y 98.13%,

individualmente, en los tres seguidos un largo tiempo de ejecución, a pesar de las tres semanas descubiertas en este momento, se habló con un gran ahorro de hasta 3.531 soles. El creador razonó que para adquirir una mejora crítica en la reducción de la eficiencia, era importante considerar de manera poco común todos los ejercicios que los administradores realizan físicamente e institucionalizar adecuadamente los sistemas adecuados para cada actividad.

Ponce (2017), en su proyecto de tesis titulada “Mejora de la productividad en la fabricación de aditivos para una unidad concretara en lima” realizada en la Universidad San Ignacio de Loyola. El objetivo de esta postulación era medir la tasa en los marcadores de rentabilidad posteriores a la aplicación de un marco de enfriamiento restringido, en una organización de ensamblaje en 2017. El resultado logrado fue el procedimiento de creación del ensamblaje de la sustancia agregada, disminuyendo el enfriamiento de 180 minutos a 150 minutos, después del uso de un intercambiador de calor que ayuda a mejorar el enfriamiento restringido sin que se modifique el elemento, no cambia sus determinaciones y además beneficia la organización ya que la medida de los clústeres se puede expandir. Finalmente, luego de liderar una investigación presupuestaria, se resolvió que la tarea es razonable y provechosa, ya que después de anticiparla a los dos años, se obtiene un VPN positivo a \$ 101606 con una TIR del 26%, lo cual es satisfactorio. . El creador supone que el uso del intercambiador de calor que disminuyó la temperatura fue efectivo y, en este sentido, dio más vida a la sustancia añadida.

Salazar (2017), en su tesis cuyo título es “Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando lean manufacturing en una empresa privada metalmeccánica” realizada en la Universidad San Ignacio de Loyola. El objetivo de esta propuesta era actualizar Lean Manufacture en los procedimientos de ensamblaje de una cabaña cerrada que afecta esencialmente la eficiencia de una organización metalúrgica. El resultado fue que el uso del dispositivo Lean Manufacturan-5S influye en las ocasiones utilizadas durante el montaje de un alojamiento cerrado, disminuyendo el tiempo en 68 minutos, del mismo modo para garantizar una adquisición más rápida de un camión en el que se mueven las placas. Acero entre los territorios. El creador razonó que realizar ejercicios superfluos en el caso de que mejorara el tiempo dedicado hasta en un 32%.

Collado y Rivera (2018), en su tesis para optar el título profesional “Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller

mecánico automotriz” realizada en la universidad San Ignacio de Loyola. El objetivo de esta propuesta era decidir en qué grado la eficiencia se expande en un taller mecánico de automóviles ubicado en Surquillo, Lima, Perú. El resultado fue actualizar la filosofía, se obtuvo una mejora en el tiempo de transporte de piezas adicionales en un 4.89%, como lo indica la presentación del asociado del centro de distribución. Pasando de un período de 3.48 a 3.31 minutos. El creador presumió que a través del uso de estrategias de construcción de aparatos ha afirmado que se ha mejorado la eficiencia de los mecánicos que realizan mantenimiento preventivo por debajo del 1%, e independientemente de la forma en que la cifra es enorme, los procedimientos ejecutados han implementado impresionantes mejoras en el patrón de trabajo del taller.

Por otra parte las teorías relacionadas al tema para el proyecto de investigación se han designado las variables independientes y dependientes como es el estudio de trabajo y productividad. Se hará mención al respecto descrito por diferentes autores del tema.

Se dice que, el estudio del trabajo, nos permite descubrir las falencias del proceso y su relación, al emplearla este estudio mejoramos los procesos y procedimientos, que nos conlleva minimizar el esfuerzo del trabajador, materiales y otros recursos y también tiene por objeto analizar de qué manera se está ejecutando una labor e innovar su método operativo para una mayor producción. "Es la asociación de dos arreglos de estrategias (la investigación de técnicas y la estimación del trabajo), que se aplican para examinar el trabajo humano y mostrar las variables que impactan la efectividad". (Prokopenko, 1989, p. 133) "La investigación del trabajo es el examen metódico de las técnicas para hacer ejercicios con el fin de mejorar la utilización viable de los activos y construir normas de ejecución en cuanto al trabajo" (Kanawaty, 1996, p. 9)

La estrategia fundamental de la investigación del trabajo son las etapas que lo acompañan: seleccione el procedimiento o trabajo para estudiar, registrar o reunir toda la información significativa identificada con ese trabajo, utilizando las estrategias más adecuadas, básicamente inspeccionar la estrategia donde se completa el trabajo, razón, lugar, etapas, representando los métodos utilizados. Diseñe los sistemas más prácticos desde el punto de vista financiero y viable, utilizando la información sobre expertos en negocios. Calcule la medida de trabajo requerida por la estrategia elegida y determine el tiempo que nos lleva hacerlo. Caracterice la nueva estrategia obviamente con el tiempo dado y presente esa técnica registrada como una copia impresa o verbalmente a las personas involucradas. Actualiza la nueva técnica enseñando

individuos intrigados que necesitan utilizarlos. Mantenga la utilización de otro sistema y siga los resultados adquiridos para esquivar un retroceso en la utilización de la técnica anterior. La motivación detrás de este plan de trabajo es expandir la eficiencia con los activos potenciales básicos, afirmamos que el labor es el trabajo que une los métodos materiales, el trabajo y el hardware para comprender la mercancía y las empresas. "Estos métodos pueden aplicarse, desconectarse o juntos en la organización como controles operativos para resolver incluso los problemas operativos más impredecibles" (Kanawaty, 1996, p. 23).

También decimos, que la utilidad del estudio del trabajo: Es un método de elevar la productividad en una factoría o empresa mediante la reestructuración del trabajo, método que necesita poco capital para ponerlo en funcionamiento. Es sistemático, de manera que ya no se debe dejar de lado ninguno de los factores que intervienen en la eficacia de la operación. Es el método más preciso conocido hasta el momento para implantar normas de rendimiento de las cuales dependen la planificación y el control eficaces de la producción. Colabora a la mejoría de la seguridad y el ambiente del trabajo. Las economías resultantes del uso correcto del estudio del trabajo inician rápido y continúan mientras duren los procedimientos en su forma mejorada. Es un instrumento de mucha utilidad en toda empresa, dará buen resultado donde se realice trabajo manual u opere una instalación, oficinas, laboratorios o industrias. Es parcialmente poco costoso y muy sencillo de aplicarlo. Es uno de los instrumentos más inteligente de que dispone la dirección, por eso es una técnica adecuada para disminuir fallas de cualquier organización. "Investigar y perfeccionar los procedimientos en la zona de trabajo, buscarles soluciones y obtener resultados óptimos" (Kanawaty, 1996, p. 17).

Y por lo siguiente, el diagnóstico, Es un documento escrito que contiene la situación actual de la empresa bajo un ambiente laboral adecuada, para identificar los niveles de competencias o habilidades, conformado por aspectos técnicos para relacionar distintos datos, Es un examen muy primordial que se realiza previo a una planificación que se da en la elección de información, interpretar, ordenar para obtener conclusiones y conllevar a una solución. "El análisis debe estar basado en el estudio de los documentos, pruebas objetivas y entrevistas con el personal apropiado" (Cuatrecasas, 2010, p. 346) "Consiste en el reconocimiento integral de las necesidades y los problemas que existen en la empresa; es decir se tiene que levantar información básica y todo lo necesario para tener una idea real

de la situación” (Chamochumbi, 2014, p. 193). Las herramientas más fáciles que se pueden emplear para llegar a un análisis más real en las actividades esenciales es el análisis de Pareto e Ishikawa (Ver anexo 07)

Y para más sustento de la investigación decimos que el diagrama de Pareto, Es extraordinario en comparación con otros aparatos realistas conocidos en el campo de la creación de empresas que permite el examen de los problemas más importantes según la recurrencia de las ocasiones que ocurrieron en la organización. El esquema nos involucra gráficamente la cantidad de insuficiencias que a menudo ocurren en una asociación u organización que reconoce los últimos motivos de quejas de los clientes. "El gráfico de Pareto es un esbozo de barras de agente cuyo lugar de examen o uso son todos factores o cifras. Es probable que ayude a localizar los problemas imperativos, así como los problemas más relevantes" (Gutiérrez, 2014, p. 193). "El acuerdo es elegir una empresa en la que la alta mejora se pueda adquirir con el menor esfuerzo" (Gutiérrez, 2014, p. 193). (Ver anexo 07)

Además, de manera similar, el cuadro de Ishikawa, o causa impacto, hace referencia a los impactos o indicaciones de problemas, retrata todas las posibles causas posibles que producen tales impactos. La estrategia depende de varias clases de problemas, cada uno de los cuales se confirma por la aparición de diversas condiciones que pueden influir en ellos. "Es una técnica o metodología realista mediante la cual se inspecciona y se habla de la conexión entre un impacto (problemas) y causas potenciales" (Gutiérrez, 2014, p. 206). Un esquema o gráfico decente tendrá numerosos grados de espinas y dará un punto de vista decente del problema "La técnica es detallar el evento de una ocasión o problema desafortunado, este es el impacto, por ejemplo, (cabeza de pez) y luego percibir las variables que se suman a su estructura, las causas, por ejemplo, (espinas de pescado)" (Niebel y Freivalds, 2014, p. 19). (Ver anexo 07)

En este sentido, la investigación de Métodos, en particular, el término construcción de técnicas es sinónimo de estudio del trabajo, separación del trabajo, examen de tareas, todos los nombres mencionados anteriormente aluden a una estrategia para aumentar la creación por unidad de tiempo o disminuir el gasto por unidad de creación, al final del día, para la mejora de la rentabilidad. La construcción de estrategias incorpora el examen en dos ocasiones únicas durante el contexto histórico de un elemento. Para comenzar, el ingeniero de estrategias es responsable de la estructura y el avance de algunos enfoques de trabajo donde se creará el elemento. Segundo, el arquitecto debe considerar continuamente estos

Encontran un método superior para hacer el artículo e incrementar la calidad. "La investigación de estrategias es la consiguiente revisión básica y examen de los métodos para hacer el trabajo, a fin de adquirir actualizaciones" (Kanawaty, 1996, p. 19)

Y de igual manera, el estudio de métodos también nombrado estudio de movimientos, análisis de métodos o ingeniería de métodos, es el registro ordenado y el examen crítico de los estilos actuales y propuestas de efectuar el trabajo, con el fin de implantar y emplear métodos más eficaces y de aminorar los costos. Se usa para mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de la planta, el diseño de la planta y el equipo; para minimizar el esfuerzo humano y la fatiga, y el uso de materiales, mano de obra y máquinas y para crear ambientes físicos y de trabajo adecuados para la actividad. Los instrumentos para el estudio de métodos más utilizados son 1. Observación de películas 2. Fotografía de memoria y movimiento (forma de utilizar la película para analizar los movimientos) 3. Estudio del micro movimiento 4. Técnicas de interrogación (preguntas generales y reales que ayudan a indicar la finalidad, la secuencia, el lugar la persona y el medio). "se basa en la anotación y examen crítico sistemático de las formas existentes y proyectados que con lleva al trabajo como medio de idear y emplear métodos más comunes y eficaces y de reducir los costos (Noriega y Bertha, 1998, p. 37).

Para que la investigación sea más conciso describimos que, los objetivos del estudio de métodos son: mejorar básicamente los procesos y de igual manera los procedimientos, Mejorar el diseño de la fábrica, área de trabajo, equipo y taller, ahorrar el esfuerzo humano y minimizar la fatiga improductiva, economizar el uso de insumos, máquinas y mano de obra, intensificar la seguridad, instituir mejores ambientes de trabajo, hacer lo más sencillo y seguro la labor, descender el tiempo solicitado para llevar a cabo las labores, incrementar la seguridad, salud y bienestar de todos los trabajadores, producir con aliciente interés creciente por cuidar el medio ambiente o zona de trabajo. "El objetivo es tener la capacidad de producir más productos y con menos costos, lo que nos dará como resultado más trabajo para personas por un número mayor de horas al año" (Niebel y Freivalds, 2014, p. 7).

Por lo tanto, los procedimientos del estudio de métodos son: Seleccionar la actividad que ha de mejorar, registrar detalladamente todo lo vinculado con la labor para una mejor comprensión del mismo, examinar estrictamente la técnica actual del trabajo para realzar las deficiencias que se pudiera presentar y poder proponer mejoras, plantear una nueva

técnica tomando como origen las mejores proposiciones y a partir de los nuevos planes más productivos determinar el nuevo método, instruir a los operarios con la nueva técnica del trabajo, conservar la nueva técnica para evitar el retorno de la técnica anterior. “Todos los aspectos de trabajo en una industria, el primer asunto que debe resolverse es con que juicio debe seleccionarse el trabajo que se quiere mejorar” (García, 2005, p. 36). “En estos procedimientos se sugieren técnicas que mejoraran la situación real y actual del método ya existente” (Noriega y Bertha, 1998, p. 40)

De tal manera, el diagrama de Operaciones del Proceso (DOP), solo van anotadas las principales operaciones e inspecciones para corroborar la eficiencia de aquellas, sin necesidad de saber quién las efectúa ni donde se llevará a cabo. El DOP deberá ser empleado en circunstancias Cuando se planea un método o desarrollo, porque es más económico modificar en papel que en la práctica, soporte a la distribución en la fábrica, para una toma de decisiones, en la ejecución de un nuevo procedimiento, para hacer una evaluación para la toma de alguna sugerencia sobre la compra de nuevos equipos y maquinas “Es la representación simbólica o grafica de los pasos que se siguen a toda una secuencia de actividades, mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas o por efectuar, dentro de un proceso o procedimiento mostrándolo mediante símbolos” (Noriega y Bertha, 1998, p. 45).

Y también, el diagrama de Actividades del Proceso (DAP), Es la relación entre el tiempo trabajado y el tiempo de las operaciones dadas, la información que se consignará será la cantidad de material, distancia recorrida, equipo usado, tiempo de trabajo ejecutado. Este diagrama refleja el manipuleo de los materiales y las demoras en el proceso de trabajo con los obstáculos que tiene el producto en su recorrido. El diagrama más frecuente es para el producto o material, para las personas, para el equipo. Las etapas que conforman este proceso son la operación, transportación, inspección, demora y almacenamiento, pero al momento de hacer el llenado del formato no hay un orden específico y se asignara de acuerdo a la labor a desarrollar. “Es una representación gráfica, simbólica de la actividad realizada, que mide la eficiencia del proceso productivo” (Noriega y Bertha, 1998, p. 61). (Ver anexo 09)

Así mismo, la medición del trabajo, en una organización de gran beneficio, porque con ese método se puede lograr eliminar los tiempos no productivos en los procedimientos y

alcanzar sus mejoras; analizar los diferentes métodos que se pueden adherir tomando como dato sus Tiempos; dividir el trabajo dentro de los grupos para hacerlo ecuánime; definir la carga del trabajo adecuada para una persona entre otras. Es de mucha importancia antes de adherir los métodos de medición, elegir al trabajador calificado o sino uno promedio o representativo del grupo de trabajo, para que el tiempo que se designe deba ser de un nivel que alcance y mantener sin excesiva fatiga. Ejecutada la selección del trabajador, se le explicara a este la finalidad del estudio, para evitar nerviosismo, logrando así que el operador trabaje como siempre. “Se centra en el empleo de métodos para definir el tiempo que proporciona un trabajador en llevar a cabo una actividad definida, cumpliendo según una norma de ejecución preestablecida” (Noriega y Bertha, 1998, p. 103). (Ver anexo 08)

En tal sentido, la medición del trabajo se puede apreciar como labor como factor repetitivo o no repetitivo. Al decir repetitivo comprendemos que la actividad se da continuamente durante todo el tiempo empleado a la elaboración del producto. En la actividad no repetitiva se añaden algunos tipos de trabajo mantenimiento y de construcción. Por ello la metodología del trabajo será algo diferente. Posteriormente, si se tienen los tiempos fijos por cada actividad será sencillo planear y programar la producción, efectuar presupuestos, asignar precios de venta en base a costos y constituir los requerimientos del personal (Noriega y Bertha, 1998, p. 103), los métodos o técnicas que nos permiten una adecuada medición del trabajo serán. Técnicas indirectas se elaboran mediante un estudio de tiempos con cronometro y muestreo del trabajo, técnicas directas se elaboran con datos fijos, métodos de tiempos predeterminados y estimación. Fases de la medición del trabajo, nos ayudara a reducir costos en la producción. Seleccionar la actividad a estudiar, anotar los datos necesarios para ejecutar la medición, analizar los datos para ver si están usando las técnicas más eficientes y para alejar los componentes improductivos de los productivos, estimar en tiempos la cantidad de trabajos de cada procedimiento con que se llevara a cabo la tarea, con la técnica más adecuada, evaluar el tiempo vital, evaluar el tiempo estándar (Noriega y Bertha, 1998, p. 104)

La medición del trabajo es útil para, Relacionar la eficiencia de diferentes métodos. Promediar el trabajo de las personas de un equipo. Definir la cantidad de máquinas que se pueden hacer andar o vigilar. Proporcionar datos, empleando un grupo de normas relativas a los tiempos, donde pueda fundamentarse la planificación y programación de la producción. Implantar reglas para el funcionamiento de máquinas y el esfuerzo del

operador. Suministrar información para el control de los costos del trabajo. Facilitar datos donde puedan fundarse licitaciones, precios de venta y acuerdo de entrega. La medición ayuda a reducir y eliminar el tiempo improductivo, mientras no se realiza una tarea útil. “La medición del trabajo define el tiempo adecuado que un trabajador eficiente requiere para desarrollar una tarea designada en un grado de rendimiento preciso” (Prokopenko, 1989, p. 138)

El procedimiento primordial de la medición es, Seleccionar la tarea a estudiar. Registrar los datos necesarios, los elementos de trabajo pertinentes para efectuar la medición. Examinar los datos para ver si se están utilizando los métodos más eficaces y para separar los elementos improductivos de los productivos. Medir en tiempo la cantidad de trabajo de cada paso con que se lleva a cabo la tarea, mediante la técnica más apropiada. Compilación o cálculo del tiempo tipo o normal de la ejecución. Descripción puntual de la orden de las labores y los métodos de funcionamiento con relación a los cuales se ha reunido el tiempo y se ha calculado el tiempo normal para las labores y métodos específicos “La medición del trabajo facilita la información detallada para el diseño, organización, planificación, y control del trabajo, primordialmente en empresas donde el factor tiempo es importante y se trabaja con procedimientos de medición” (Prokopenko, 1989, p. 138). El Muestreo es una técnica que trabaja con la medición del trabajo para definir una solución, mediante el muestreo estadístico y análisis aleatorias básicas. Tiene como objetivo principal conseguir datos sobre la población, de la que saca la muestra y por lo habitual los datos se emplean para obtener una decisión. Su propósito esencial para llevar a cabo este estudio es analizar el trabajo con el fin de hallar tolerancias aplicables. “Sirve para encontrar la continuidad donde se realiza una actividad por medio de un muestreo estadístico y de un análisis aleatorio, también se basa en la posibilidad y emplea tácticas de observación e instrumentos estadísticos como la curva de repartición”. (Prokopenko, 1989, p. 140) “El muestreo de trabajo es una técnica eficaz en toda empresa que lo utiliza, gracias a su perfección, la empresa puede controlar mejor sus actividades y obtener grandes beneficios” (García, 2005, p. 250).

Por otro lado, el estudio de tiempos con cronómetro, tiene como principales periodos los procedimientos para el estudio y son: Conseguir y anotar todos los datos disponibles acerca de la tarea. Ejecutar una descripción completa del método. Analizar la división detalladamente con el objetivo de lograr que se usen las técnicas y movimientos más

eficaces. Medir con un equipo cronométrico y registrar el tiempo que le toma al operario la realización de cada componente en la operación. Analizar la rapidez real del trabajo en afinidad con el juicio parcial del observador. Extender los tiempos observados a tiempos básicos. Decretar las tolerancias que han de preverse más allá del tiempo básico para la operación. Determinar el tiempo tipo para la operación. El equipo principal para el estudio de tiempos incluye un cronometro, un tablero, unos formularios para el estudio de tiempos, una calculadora, tales como cinta métrica, regla de metal “Es una técnica de medición del trabajo para anotar el tiempo y el ritmo de trabajo conveniente a los elementos de una labor designada y ejecutada en circunstancias establecidas y para examinar los datos con la finalidad de averiguar el tiempo necesitado” (Prokopenko, 1989, p. 140)

En lo que respecta, el estudio comprende de etapas; diseño de la operación nueva y mejorada, ubicación, ajuste, aprendizaje y supervisión, estudio del tiempo estándar o específico, una vez se designa el estándar no se puede cambiar debido a los convenios obrero-patronales. Solo se puede cambiar cuando se ejecuta un cambio permisible en la operación, si se cometió un error de oficina al definir el estándar. Estos tiempos ya mencionados se debe renovar cada seis meses “El estudio de tiempos con cronometro complementa necesariamente al estudio de métodos y movimientos. Se fundamenta en decretar el tiempo que requiere un operario normal, instruido y preparado con herramientas apropiadas (Palacios, 2014, p. 176). “Consiste en decretar el tiempo para ejecutar una tarea específica por un trabajador eficiente, trabajando a un ritmo normal” (Palacios, 2014, p. 187).

Frank y Lilian Gilbreth fueron los padres del método actual del estudio de movimientos, también se detalla como el estudio de los movimientos corporales que se emplean para efectuar una operación, para una mejora en la ejecución mediante la exclusión de movimientos que son innecesarios, simplificación de movimientos necesarios y, posteriormente, la determinación de la secuencia de movimientos más conveniente para obtener una máxima eficiencia. Los Gilbreth fueron causantes de que la industria admitiera la importancia de un análisis detallado de los movimientos del cuerpo para aumentar la producción, reducir la fatiga y capacitar a los operadores acerca del mejor método para realizar una operación (Niebel, y otros, 2014, p. 9).

La medición del trabajo es una proporción del estudio del trabajo, que indica el rendimiento del esfuerzo físico desarrollando el tiempo concedido en función de un operador para terminar una faena específica, siguiendo a una simetría normal una norma predeterminada. Esto se logra para medir el porcentaje de trabajo humano necesario para producir un producto (García, 2005, p. 179). “Diagrama de dirección, es donde se registra la información cuantitativa sobre el desarrollo de los trabajadores, materiales o equipos entre cualquier número de puntos durante un período de tiempo aleatorio” (Kanawaty, 1996 p. 134). Al construir los diagramas, tendrá los ejercicios que aumentan el valor del procedimiento

De igual manera, el control, busca tomar medidas preventivas principalmente, que benefician el flujo de los recursos de la cantidad, calidad, costos, y tiempo favorable, es decir en el C.C.C. T, en la entrada, el proceso y la salida. Son inconvenientes serios en la empresa la escasez de insumos e indirectos que pueden detener el proceso productivo, o de productos terminados que impidan vender y atender el mercado eficiente y oportunamente. Un método de control de las operaciones se consolida en la obtención de la producción deseada ejecutada con los periodos de entrega al cliente, es importante que este método sea sensible y confiable, que permite ejecutar y controlar las actividades planeadas para hacer oportuna y eficientemente los ajustes necesarios. Existe una relación de los tipos de producción con el control que más se adecua a sus características: Producción continua que se relaciona con control de flujo, Producción intermitente que se relaciona con control de pedidos y orden, producción única que se relaciona con control de proyecto. “La definición de control conlleva la capacidad de proveer y obviar problemas de suministros, procesamiento y producción. Es insignificante controlar algo sobre lo que no se tiene la capacidad de prevenir o corregir”. (D’ Alessio, 2004, p. 364).

La rentabilidad es básicamente la conexión entre el resultado logrado y los activos utilizados, mientras que la efectividad es la cantidad de trabajo realizado y los resultados dispuestos. De esta manera, buscar productividad es intentar mejorar los activos e intentar abstenerse de malgastar activos; mientras que la viabilidad infiere la utilización de activos para lograr los objetivos establecidos (hacer lo que se acordó). Tiende a ser competente y no hace despilfarro, sin embargo, al no ser convincente, los destinos organizados no se están logrando. Por adecuación comprendemos que los objetivos anticipados son

trascendental y estos deben ser adquiridos. La figura muestra las partes de rentabilidad y la idea de productividad y viabilidad se ejemplifica estimando los activos utilizados durante todo el tiempo y los resultados por la cantidad de artículos creados en excelentes condiciones. Esta figura propone dos proyectos para expandir la rentabilidad: la productividad se mejora al disminuir el tiempo de inactividad debido a paradas de hardware, ausencia de provisiones y materiales, límites desiguales, soporte no programado, arreglos y demoras en las provisiones y solicitudes de compra. En general, en ángulos inalienables a las decepciones de organización y asociación de la creación, en su mayor parte. La rentabilidad se identifica con los resultados obtenidos en un procedimiento o una técnica, por lo que se expande la eficiencia, llegando a los mejores resultados considerados en los métodos utilizados para entregarlos en la rentabilidad mediante la estimación de la proporción de los resultados obtenidos y los representantes de los activos.

Los resultados logrados se pueden estimar en unidades entregadas, en partes vendidas o en beneficios, mientras que los activos utilizados se pueden medir por el número de trabajadores, el tiempo absoluto empleado, las horas de máquina, etc. Al final del día, la estimación de la rentabilidad resulta de estimar adecuadamente los activos utilizados para entregar o producir ciertos resultados. Se espera ver la rentabilidad a través de dos componentes: competencia y adecuación. Es la conexión o asociación de la creación realizada por un acuerdo de creación o administración y los activos utilizados para lograrlos, se registra como la correcta utilización efectiva de los activos de la organización, trabajo, capital, tierra, materiales y vitalidad, datos en la elaboración de mercancías y empresas, a veces su calibre es el más habitual de los activos de trabajo y maquinaria, donde demuestra el método ideal de ejecución o eficacia (Prokopenko, 1989, p. 3)

En este momento, se dice que más que entregar más rápido, es más inteligente hacerlo como tal al disminuir las ocasiones malgastadas a lo largo de los procedimientos. Por otra parte, está la mejora de la efectividad, cuya razón de existir es mejorar la rentabilidad del equipo, los materiales y los procedimientos, al igual que permitir a las personas lograr los objetivos establecidos, disminuyendo los elementos con desiertos, comenzando decepciones y en la actividad del proceso, y carece de materiales, planos y hardware. En este sentido, se debe lograr la adecuación

Incrementar y mejorar las habilidades de los representantes y proponer programas que los ayuden a desempeñar su trabajo más probablemente. Como lo indicó el estudio anteriormente, la productividad normal identificada fue del 80%, es decir, en un tiempo valioso en el que se crean 100 unidades, solo 80 se liberan de los abandonos, las otras 20 permanecieron durante todo el procedimiento debido a algún tipo de deformidad. De estos 20, algunos podrían ser reprocesados y otros serán desperdiciados. De esta manera, si la eficacia se incrementa por la competencia, hay una eficiencia normal de la solicitud del 40%, en las ramas mecánicas mencionadas anteriormente, y donde existe el potencial y la zona de probabilidad que existe para mejorar la estrategia de trabajo actual y construir a través de programas de mejora continua (Gutiérrez, 2010, p. 21)

La importancia de la productividad para acrecentar el bienestar nacional se reconoce ahora universalmente. No existe ninguna actividad humana que no se favorezca de una mejor productividad. Por tanto, la mejora crea aumentos directos de los niveles de vida cuando la distribución de los beneficios de la productividad se efectúa conforme a la aportación. La productividad determina en si en gran medida el nivel de competitividad internacional de los productos de un país. Si la productividad del trabajo en un país se minimiza con respecto a la productividad en otros países que producen los mismos bienes, se crea una inestabilidad competitiva. “Ahora si el aumento de los costos es retenido por las empresas, sus beneficios disminuirán. Esto significa que tendrán que minorar la producción o mantener los costos de producción estables mediante la reducción de salarios” (Prokopenko, 1989, p. 6)

Efectividad, es la capacidad de lograr el impacto ideal o anticipado después de la realización de una empresa o actividad, que no debe confundirse con la idea de competencia, ya que son dos términos completamente inesperados, donde nos damos cuenta de que para que la organización funcione admirablemente, Todos los territorios y su fuerza de trabajo, prestando poca atención a las posiciones, deben caminar adecuadamente, la rentabilidad es el último foco del esfuerzo en conjunto con todos los activos humanos y materiales que componen la organización. "Se enfoca en la adquisición de los resultados necesarios y puede ser una notificación de cantidades, calidad obtenida o ambas, cumpliendo los destinos, objetivos o pautas. Desde una perspectiva ordenada nos damos cuenta de que para que una organización funcione admirablemente" (García, 2005, p. 19)

"La viabilidad es la conexión entre los artículos o beneficios y la comprensión de los objetivos que se resuelven registro de eficacia detalla el buen resultado de la elaboración de un artículo en un plazo determinado" (García, 2011, p. 17) Eficacia es obtener resultados.

En prospecto general, la productividad es igual a eficiencia en la producción es decir, de cuánta producción se puede obtenerse a partir de un grupo dado de insumos. De esta manera, la productividad es manifestada típicamente como el ratio "producción-insumo" y la medición más común en este tipo es la productividad laboral, aunque a veces la medida de la productividad del capital también es usada. La productividad multifactorial se describe a un concepto de productividad que no se modifica frente al cambio en la magnitud del uso de los factores de producción. Más bien, los movimientos de la PM reflejan una variación en la producción a partir de una combinación fija de los factores de producción. Por lo mismo, los productores con un nivel más alto de productividad total de factor (PTF) logran cantidades más elevadas de producción con el mismo grupo de materiales. Dicho de otro modo, el cambio en el empleo de una elevada cantidad de mano de obra o de capital -cambio en la intensidad del uso de los factores- no implica aumentar la Productividad Multifactorial de una firma. El incremento de la PTF debe tener su inicio en un aumento de la producción haciendo uso del mismo grupo de factores. El dominio se logra mediante la adquisición de una reacción organizada con la utilización básica de las fuentes de información; Esto crea calidad y cantidad y genera rentabilidad en la organización. Con esto, se reconoce que lo adecuado es tomar la mejor decisión y la efectividad es hacer las cosas directamente con la menor cantidad de activos. "El creador alude a que la efectividad es la abundancia accesible en horas de trabajo y horas de máquina para adquirir eficiencia y se logran mediante los movimientos que trabajaron en el tiempo relacionado" (García, 2005, p. 19)

Se dice que, la productividad es la relación que hay entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos que se utilizaron para obtener dicha producción. También es definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para conseguirlos: cuanto sea menor el tiempo que lleva obtener el resultado deseado, más productivo es el método. La productividad debe ser descrita como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos empleados con la cantidad de producciones obtenidas (Cruelles, 2015, p.72) La productividad también evalúa la capacidad de un método para elaborar los productos que son solicitados y a la vez el nivel en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado. Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios.

Resultado una mayor rentabilidad para la empresa. Es por ello, que el método de la empresa trata de aumentar la productividad. La productividad tiene una relación directa con la mejora continua del sistema de gestión de la calidad y gracias a este sistema de calidad se puede evitar los defectos de calidad del producto y así mejorar los estándares de calidad de la empresa sin que lleguen al usuario final. La productividad va en relación con los estándares de producción. Si se mejoran estos estándares, entonces hay un ahorro de recursos que se reflejan en el aumento de la utilidad y proceso (Telsang, 2006, p.55).

Por lo siguiente, hablaremos del sistema Mig , (Gas Metal Arc Welding, GMAW) este proceso de soldadura fue insertado en los años 1940. El procedimiento es definido por la AWS (American Welding Society) como un proceso de soldadura de arco, donde la fusión se origina por el calentamiento con un arco entre un electrodo hecho de metal de aporte continuo y la pieza, y en el cual la protección del arco se consigue de un gas suministrado en forma externa, el escudo al metal líquido de la contaminación atmosférica y ayuda a estabilizar el arco. El alambre es automático y seguidamente alimentado hacia la zona de soldadura con una velocidad relativamente y controlada, (Indura, 2007, p. 82). En consecuencia, afirmamos que, el intercambio metálico en las gotas de soldadura MIG del metal fluido se mueve a través de la curva, desde un terminal de alambre dado sin cesar, a la zona de soldadura. Una distancia terminal dada a través, con un defensor vaporoso, la extensión de la corriente caracteriza el tamaño de las gotas y la medida de ellas que están aisladas del cátodo por unidad de tiempo (Indura, 2007, p. 83) (ver anexo 01, fig.11)

Luego procedemos a identificar el tipo de alambre que se usa para el proceso MIG, la AWS tiene por clasificación alambres sólidos, usando una serie de letras y números. Para los aceros al carbono su clasificación está dada en propiedades mecánicas en el depósito de soldadura y la composición química. La clasificación típica del electrodo MIG para soldar acero al carbono es. ER-70S-6(sistema inglés), ER-48S-6(sistema métrico, donde la letra E señala electrodo, la letra R señala varilla, los dos o tres señala la resistencia a la tracción en miles de libras/pulg.² o decenas de mega pascales según se emplee la norma de unidad de inglés o métrico concernientemente, la letra S señala que el alambre es sólido, el numero o letra indica la composición química especial del alambre. ER-70S-6 señala un alambre-varilla, sólido, con resistencia mínima a la tracción de 70.000 lb/pulg.² y ER-48S-6 señala un alambre- varilla, sólido con resistencia mínima a tracción de 48 MPa (Indura, 2007, p. 87) (ver anexo 02, fig. 12)

Luego hablaremos del proceso MIG tubular, esta soldadura con arco y núcleo de fundente (Flux Cored Arc Welding, FCAW) más conocida como MIG tubular es un método de soldadura que utiliza un arco eléctrico entre el electrodo continuo del metal aportante y con el metal base. Cabe decir que este método aplica un fundente que se mete al interior del alambre llamado tubular, pero con ningún problema puede ir con o sin ayuda de una protección externa. Su aspecto que diferencia al proceso tubular de otros procesos de soldadura con un arco es la integración de componentes en el fundente adherido al electrodo de alimentación continua. El FCAW posee dos variables principales que distinguen en su método de proteger el arco y del charco de la soldadura con el fin de evitar la contaminación por gases (nitrógeno, oxígeno), mencionamos a una de ella es el alambre tubular autoprotegido que protege al baño mediante la descomposición y vaporización del núcleo fundente. Mencionamos el otro tipo que es tubular con una protección externa gaseosa, esta emplea el flujo de gas que protege la zona a soldar. Los beneficios del proceso tubular se consiguen al agregar tres características, las propiedades metalúrgicas que pueden provenir de un fundente, la productividad del proceso de soldadura de alambre continuo, su escoria que sustenta y moldea el adecuadamente el cordón (Indura, 2007, p. 98) (ver anexo 03, fig. 13)

Seguidamente la AWS ordena a los alambres tubulares, empleando una serie de números y letras, la clasificación está diseñada en las propiedades mecánicas, la típica clasificación del alambre tubular para acero al carbono es: E71T-1C o E71T-1M (sistema inglés), E491T-1C o E491T-1M (sistema métrico). La letra E señala el electrodo, luego el primer dígito (para el sistema inglés) o los dos primeros (para el sistema métrico) señalan la resistencia mínima a la tracción del metal acumulado al multiplicarlos por 10.000psi o por 10MPa dependiendo si se trata del sistema inglés o métrico, el dígito que antecede la letra T señala la posición de la soldadura. Puede ser un "O" que indica una adecuada posición sea plana u horizontal, el 1 señala que es para toda posición, la letra T define que se trata de un alambre de soldadura tubular, el dígito luego del guion señala el uso apropiado del electrodo, teniendo polaridad y características propio de la operación, y la letra final señala el gas de protección debido para llegar dicha clasificación del alambre. La letra "C" refiere al 100% CO₂. (Indura, 2007, p. 100) (ver anexo 04, fig. 14).

Luego de hablar de los procesos de soldadura, hablaremos de la máquina de soldar, la más empleada es del tipo de corriente continua y de voltaje constante, quiere decir que la máquina mantiene su voltaje constante en su arco. Sin que lo dañen variaciones de energía

en el arco. Es de suma importancia indicar que esta clase de máquina de soldar puede ser empleada solo para procesos de soldadura semiautomática. Al usar estos tipos de máquinas de voltaje constante, aparecen pequeños cambios en el resultado del voltaje de arco, asimilado con el cambio parcialmente grande de la corriente de soldadura. Los elementos de la maquina son: El transformador que es la fuente de potencia eléctrica que es la encargada de suministrar la adecuada energía para derretir el electrodo en la pieza, El rectificador que cambia la corriente alterna en continua, inductancia que es el aislamiento de la corriente de la soldadura, lo que genera la estabilidad de la soldadura, unidad alimentadora de hilo que hace avanzar el hilo a velocidad relativo mediante un motor, circuito de gas protector que accede la regulación por el soldador para proporcionar el caudal requerido sobre la soldadura, antorcha de soldadura por donde viaja el hilo se acciona manualmente la antorcha y da paso a la corriente eléctrica y también al gas protector. (Indura, 2007, p. 86) (ver anexo 05, fig. 15, 16).

Por lo tanto se estructuro el problema general donde se describe:

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019? Por lo siguiente los

Problemas Específicos que detallaremos son:

1 ¿De qué manera el diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?

2 ¿De qué manera el estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?

3 ¿De qué manera la medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?

4 ¿De qué manera el control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2018?

Nuestra Justificación para elaborar la tesis fue la presente investigación comprende desarrollar un estudio del trabajo con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso de soldadura de la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019. Permitiendo mejorar el proceso del trabajo en cuanto a los procedimientos, instrucciones, registros, tiempos de trabajo, así como también organizar las zonas de trabajo.

El proceso de soldadura, viene desarrollando el soldeo de piezas y componentes metálicos con los procedimientos tradicionales que mantiene la empresa para esta actividad, por lo que está originando retrasos en la producción debido a los constantes reprocesos por los diversos defectos y fallas encontrados en la soldadura, generando el cuello de botella en la línea de producción para la construcción de puentes metálicos así mismo permite la demora para la entrega del proyecto terminado de acuerdo al plazo contractual estipulado en los contratos teniendo que realizar pagos de penalidades por el incumplimiento de la entrega por la baja productividad.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un estudio del trabajo, que mejorara la productividad en el proceso de soldadura para establecer nuevos procedimientos mejorados de lo tradicional con lo que se viene desarrollando los proyectos actuales, con el estudio del trabajo a realizar permitirá conocer el estado actual del proceso de soldadura y a la vez desarrollar nuevos métodos para incrementar la productividad en el proyecto actual y en los proyectos en cartera. Al realizar el estudio de trabajo se optimizará los recursos de mano de obra, materiales e insumos, también se podrá conocer los tiempos de trabajo mejorados de acuerdo a los nuevos procedimientos establecidos.

Hipótesis.

Hipótesis General.

La aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019. Hipótesis Específicas.

1. El diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.
2. El estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.
3. La medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.

4. El control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.

Objetivo general.

Aplicar el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.

Objetivo específico

1. Realizar el diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.
2. Desarrollar el estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.
3. Realizar la medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.
4. Efectuar el control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.

II. MÉTODO.

2.1. Diseño de investigación

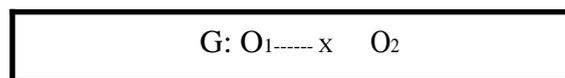
Finalidad: Aplicada. Porque se hará uso de los conocimientos teóricos del estudio del trabajo y productividad, para dar solución al proceso actual de soldadura en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica.

Nivel: Explicativa. Porque estudiará la relación que existe entre el estudio del trabajo y la productividad. Explicará todos sus procesos y la mejora que se logra.

Enfoque: Cuantitativa. Tiene su principio fundamental en aspecto de observación y se cuantifica, mediante una metodología empírica, analítica, en base a fórmulas, observaciones, pruebas estadísticas para el proceso de datos.

Diseño: Pre – experimental. Su propósito fundamental es investigar, describir desarrollar y aplicar la variable independiente esto no dará a conocer el estado actual, mejorarlo para controlar el proceso.

Esquema del diseño:



Dónde:

G: Grupo de muestra a quien se aplicaría el experimento.

O₁: Medición previa (productividad).

X: Variable Independiente (Herramientas del Estudio del Trabajo). O₂: Medición posterior (productividad).

Alcance Temporal: Longitudinal. EL área será a evaluar siempre la misma en todo el proceso.

2.2. Variables, Operacionalización.

Variable Independiente (X): Estudio del trabajo

Variable dependiente (Y): Productividad

Matriz de operacionalización: Aquí se definen las variables (X) e (Y), igualmente se muestra las dimensiones y los indicadores de la investigación a realizar.

Tabla 1: Matriz operacional

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL PROCESO DE SOLDADURA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD. SIMA CHIMBOTE METAL MECÁNICA, 2019.							
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESCALA
V. Independiente X ESTUDIO DEL TRABAJO	El Estudio del trabajo es una combinación de dos grupos de técnicas (el estudio de los métodos y la medición del trabajo) que se utilizan para examinar el trabajo humano e indicar los factores que influyen en la eficiencia, se emplea con la intención de aumentar la producción de una cantidad dada de recursos con una pequeña o no ampliada inversión de capital(Prokopenko, 1989, La Gestion de la Producción, p. 133). ISBN-92-2-305901-1	El Estudio de Trabajo cuenta con Dos técnicas de la ingeniería lo cual permitira optimizar recursos para ello primero se debe al diagnóstico de la situación inicial de la empresa, luego el estudio de métodos permitira analizar y evaluar los metodos tradicionales para mejorarlos y hacerlos cada vez mas eficientes, mediante la medición del trabajo y el control que permitira determinar los tiempos estándar de las actividades. (BENITES Y DEL RIO, 2019).	D1:Diagnóstico	Diagrama de Causa Efecto Diagrama de Pareto encuestas		Observación	Nominal
			D2:Estudio de métodos	Registro de tareas según cursoograma(DAP) IAV= Índice de actividades agregan valor AVN= Actividades no agregan valor TA= Todas las actividades	$IAV = TA - AVN / TA$	Observación	Nominal
			D3: Medición del trabajo	Tiempo promedio TN=Tiempo normal Tiempo estándar FR= factor de ritmo S = Suplemento	$(\Sigma \text{ Tiempos}) / N^{\circ} \text{ observaciones}$ $(\text{Tiempo promedio}) \times (\text{Factor de Valoración})$ $T_s = TN \times (1+S) \times FR$	Observación	Razón
			D4: Control	Tiempo Ciclo=Sumatoria de todos los tiempos estándar T1= Tiempo ciclo mejorado	Tiempo Ciclo=Sumatoria de todos los tiempos estándar T1= Tiempo ciclo mejorado	Observación	Razón
V. Dependiente (y) PRODUCTIVIDAD	La productividad,es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Es el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía.(Prokopenko, 1989, La Gestion de la Producción, p. 3). ISBN-92-2-305901-1	La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. (BENITES Y DEL RIO, 2019).	Productividad manufactorial	Productividad Mano de obra	$P = P/H-h$ P= Productividad H-h = Hora hombre	Observación	Razón
			Productividad multiple	Productividad costos beneficio	$P = (CVT-CVP)/(CVP)$ CVT = Costo de viga terminada CVP = Costo de viga procesada	Observación	Razón

Tabla 2: Matriz de consistencia

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL PROCESO DE SOLDADURA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD. SIMA CHIMBOTE METAL MECÁNICA, 2019.						
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA chimbote metal mecánica, 2019?	Desarrollar la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	La presente investigación comprende desarrollar un estudio del trabajo con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso de soldadura de la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019. Permitiendo mejorar el proceso del trabajo en cuanto a los procedimientos, instrucciones, registros, tiempos de trabajo, así como también organizar las zonas trabajo.	La aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	Variable (x): Estudio del trabajo Variable (Y): Productividad	X1: Diagrama de Causa Efecto (Ishikawa) X2: Selección de actividades por Pareto Registro de tareas según cursograma Análisis por técnica de interrogación Capacitación del nuevo método Evaluación del método mejorado X3: Tiempo promedio Tiempo normal Tiempo estándar X4: * % variación porcentual de tiempo ciclo original(T0) y tiempo ciclo mejorado mejorado(T1).	Finalidad: Aplicada. Porque se hará uso de los conocimientos teóricos del estudio del trabajo y productividad, para dar solución al proceso de soldadura de la empresa SIMA Chimbote en estudio. Nivel: Explicativa. Porque estudiará la relación que existe entre el estudio del trabajo y la productividad. Explicará todos sus procesos y la mejora que se logra de esto. Esquema del diseño: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">G: O1-----x-----O2</div> Donde: G: Grupo de muestra a quien se aplicaría el experimento. O1: Medición previa (productividad). X: Variable Independiente (Herramientas del Estudio del Trabajo). O2: Medición posterior (productividad).
Problemas Específicos	Objetivos Específicos		Hipótesis Específicas			
1. ¿De qué manera el diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?	1. Realizar el diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	El proceso de soldadura, viene desarrollando el soldeo de piezas y componentes metálicos con los procedimientos tradicionales que mantiene la empresa para esta actividad, por lo que está originando retrasos en la producción debido a los constantes reprocesos por los diversos defectos y fallas encontrados en la soldadura, generando el cuello de botella en la línea de producción para la construcción de puentes metálicos así mismo permite la demora para la entrega del proyecto terminado de acuerdo al plazo contractual estipulado en los contratos teniendo que realizar pagos de penalidades por el incumplimiento de entrega por la baja productividad.	1. El diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	D 1 : Diagnóstico		
				Productividad		
2. ¿De qué manera el estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?	2. Desarrollar el estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.		2. El estudio de métodos para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	D 2 : Estudio de métodos		
				Productividad		
3. ¿De qué manera la medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?	3. Realizar la medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un estudio del trabajo, que mejorara la productividad en el proceso de soldadura para establecer nuevos procedimientos mejorados de lo tradicional con lo que se viene desarrollando los proyectos actuales, con el estudio del trabajo a realizar permitirá conocer el estado actual del proceso de soldadura y a la vez desarrollar nuevos métodos para incrementar la productividad en el proyecto actual y en los proyectos en cartera. Al realizar el estudio de trabajo se optimizara los recursos de mano de obra, materiales e insumos, también se podrá conocer los tiempos de trabajo mejorados de acuerdo a los nuevos procedimientos establecidos.	3. La medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	D 3 : Medición del trabajo		
				Productividad		
4. ¿De qué manera el control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejorará la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019?	4. Efectuar el control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.		4. El control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	D 4 : Control		
				Productividad		

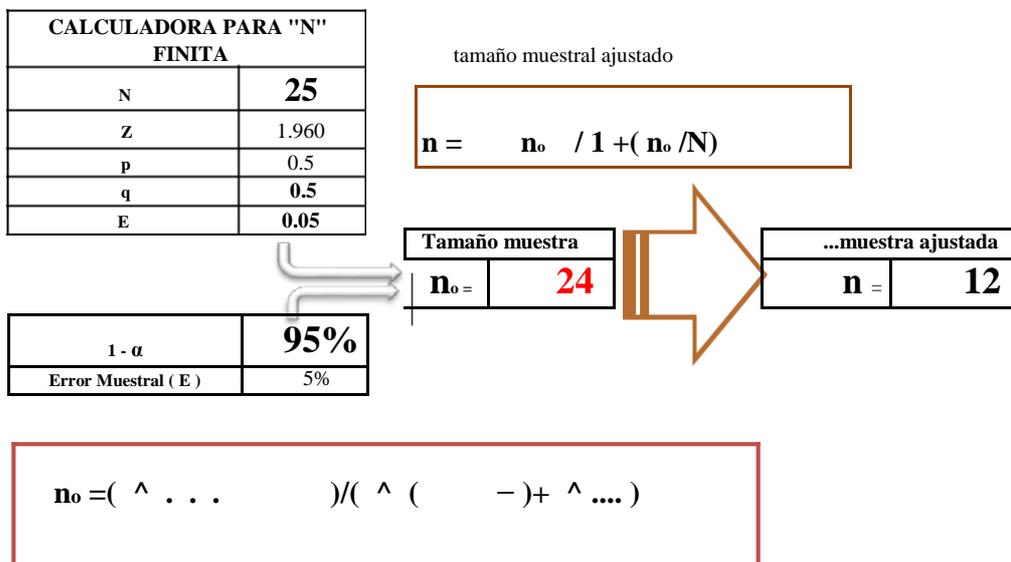
2.3. Población y muestra

Población

“En una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible” (Palella y Matins, 2010, p. 105) En este proyecto de investigación está formado por el área de soldadura que consiste de 25 trabajadores.

Muestra:

Para determinar si el tamaño muestra de un estudio es aceptable se debe considerar, además de la varianza poblacional (heterogeneidad de la población), otros dos factores que son el nivel de confianza y el máximo error permitido en las estimaciones (error muestra)” (Palella y Matins, 2010, p. 108) Esto se plantea que la muestra es una proporción representativa de la población que selecciona el investigador, con la finalidad de obtener las características más exactas, confiables y representativas de la población.



Dónde:

n= El tamaño de muestra que queremos calcular.

N= Tamaño de universo

Z= Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado.

En función del nivel de confianza que buscamos. Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 95% -> Z= 1960

e: Es el margen de error máximo que admito (p.e. 5%)

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Tabla 3: Técnicas e Instrumentos

OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	RESULTADO
1. Realizar el diagnóstico para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	Registro	* Diagrama de Ishikawa	*Conocer la problemática del proceso de soldadura.
	Análisis de datos	* Diagrama de Pareto	* Identificar las principales Deficiencias del proceso de Soldadura actual.
	Recolección de datos	* Encuesta del proceso actual	Recopilación de información sobre el proceso actual de soldadura
2. Desarrollar el estudio de Métodos para la aplicación estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	observación directa	* Diagrama de actividades de proceso DAP	* Analizar los resultados del Método actual del proceso de Soldadura
3. Realizar la medición del trabajo para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	observación directa	*Cronometraje Industrial mediante uso de tabla de estudio de tiempo	*Registrar tiempos reales Durante el proceso de soldadura actual
4. Efectuar el control para la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura que mejora la productividad en la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, 2019.	Análisis de datos	* Diagrama de actividades del proceso de soldadura - mejorado	* Evaluar y determinar los resultados de los métodos propuestos.
		* Encuesta del proceso mejorado	
		Cuadros comparativos de resultados de tiempos y costos	* Conocer los logros de los resultados en cuanto a la ejecución del proceso y el rendimiento de los recursos utilizados.

Fuente: Elaboración Propia

Técnicas:

Para este proyecto de investigación, se utilizará la técnica de observación con el cronómetro donde permitirá conocer los tiempos del soldeo de piezas y componentes del proceso de soldadura de la empresa SIMA Chimbote metal mecánica S.A y así determinar el tiempo normal y el tiempo estándar.

Instrumento:

En la variable independiente, se utilizará el número de observaciones de acuerdo a esta investigación se logrará identificar el procedimiento y obtener los tiempos del soldeo de piezas y componentes.

En la variable dependiente, se utilizarán los datos, con el objetivo de cuantificar la cantidad de servicios de forma mensual, para lo cual será medido por la producción y recurso.

Validez y confiabilidad

Para el desarrollo de la presente investigación, se estableció los instrumentos de la variable independiente que permiten la implantación de forma adecuada, donde los instrumentos elegidos serán expuestos a criterios de 3 jueces que evalúan y confirman la validez del contenido del proyecto: Ingeniero Mecánico; Prudencio Filotero Lindo Santos, Ingeniero Industrial; Gianmarco Chávez Galarza y el Ingeniero Richard Moisés Flores Velásquez (ver anexo 12)

Es el enfoque en cuanto a su exactitud y precisión del proceso de medición, por el cumplimiento dentro de la utilidad práctica cumpliendo el aspecto esperados, para concretar la confiabilidad se realizará prueba piloto en periodo de un mes en el proceso del área de mantenimiento. Además, la confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

2.5. Procedimiento

El procedimiento que se llevó a cabo para realizar el estudio del trabajo con la finalidad de mejorar la productividad fue diagnosticar el proceso de soldadura para garantizar la productividad actual.

Mediante el diagrama de análisis de proceso DAP, se contó con el proceso paso a paso del proceso de soldadura a realizar para el soldeo de las vigas principales típicas y analizar los pasos de los que no crean valor en el proceso.

Se realizó una toma de tiempos en cada proceso a fin de conocer los tiempos estándares en el proceso de soldadura.

2.6. Métodos de análisis de datos

En las investigaciones cuantitativas, los datos se presentan en forma numérica, y se consideran el nivel de complejidad:

Análisis descriptivos, que sirven para describir el comportamiento de una variable en una población o en el interior de subpoblaciones y se limita a la utilización de estadística descriptiva (media, varianza, etc.).

Para la obtención de los resultados del análisis descriptivo se utilizará el software Microsoft Excel professional plus 2010.

2.7. Aspectos éticos

Para cumplir con los aspectos éticos nos comprometemos a no divulgar la información obtenida de la empresa en cuanto a los datos, registros y reportes con el objetivo de que no sean difundidos y considerando la propiedad intelectual, para lo cual se tendrá en cuenta la autenticidad de los resultados al presentarlos, la información obtenida del proceso de soldadura de la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, se podrá obtener con la debida autorización del Jefe de producción de la empresa como también el apoyo del jefe del área de soldadura, la investigación tiene la finalidad de mejorar la productividad de la organización y dar aporte a su mejora continua para su desarrollo.

III. RESULTADOS PRE - TEST

1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de soldadura Gmaw en el área de soldadura

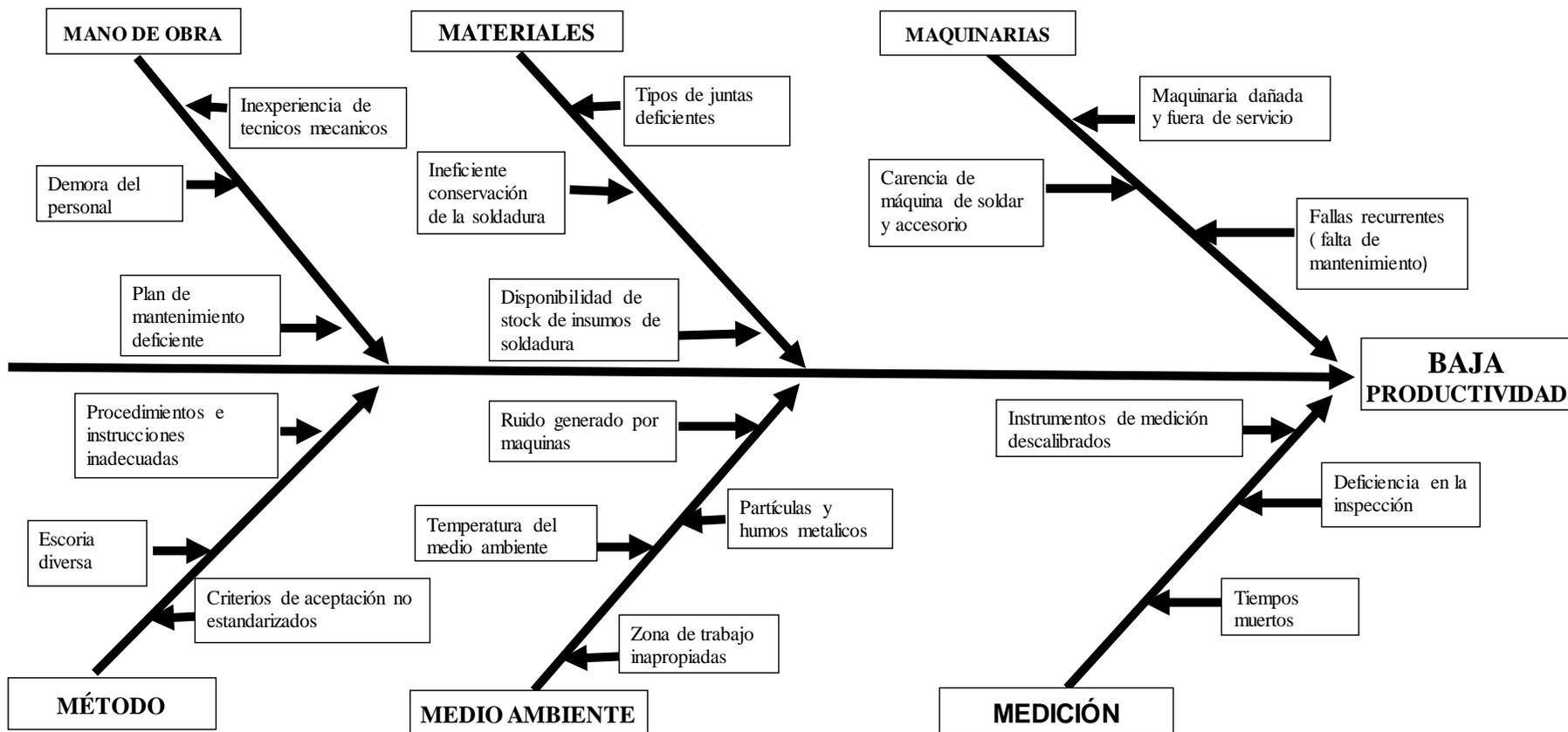


Figura 1: Resultado de diagrama de Ishikawa

En la figura 1 se elaboró el diagrama de causa efecto con el fin de saber cuáles son las causas que originan el problema que es la baja productividad en el proceso de soldadura. Recurrimos al registro de fallas que son más relevantes en el área. Del registro solo utilizamos 15 causas y las otras 4 con ayuda de los soldadores del área. Donde se pudo comprobar que la causa más relevante fue el método que es procedimientos e instrucciones inadecuadas (ver tabla 4)

Tabla 4: Diagrama de Pareto para priorizar las fallas más importantes

E M S	valor	Jefe de taller	Tec. Sold. 1	Tec. Sold. 2	
		1	2	3	
	Indicador de Falla	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulada
1	Procedimientos e instrucciones inadecuadas	27	27	25%	25.0%
2	Tiempos muertos	24	51	22%	47%
3	Criterios de aceptación no estandarizados	21	72	19%	67%
4	Escoria diversa	12	84	11%	78%
5	Tipos de juntas deficientes	6	90	6%	83%
6	Instrumentos de medición descalibrados	2	92	2%	85%
7	Demora del personal	3	95	3%	88%
8	Zona de trabajo inapropiadas	2	97	2%	90%
9	Carencia de máquina de soldar y accesorio	1	98	1%	91%
10	Fallas recurrentes(falta de mantenimiento)	1	99	1%	92%
11	Maquinaria dañada y fuera de servicio	1	100	1%	93%
12	Inexperiencia de técnicos mecánicos	1	101	1%	94%
13	Ruido generado por la maquina	1	102	1%	94%
14	Temperatura del medio ambiente	1	103	1%	95%
15	Ineficiente conservación de la soldadura	2	105	2%	97%
16	Partículas y humos metálicos	1	106	1%	98%
17	Disponibilidad de stock de insumos de soldadura	1	107	1%	99%
18	Plan de mantenimiento deficiente	1	108	1%	100%
19	Deficiencia en la inspección	0	108	0%	100%
	TOTAL	108.00		100%	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 4 indicamos cuales fueron las 19 causas más importantes que nos facilitó el Ishikawa, y la frecuencia más alta con 27 fue procedimientos e instrucciones inadecuadas y de la cual nos ayudó en cumplir nuestro objetivo que es cambiar el método, luego la segunda causa es tiempos muertos que se eliminaron una parte al cambiar de método.

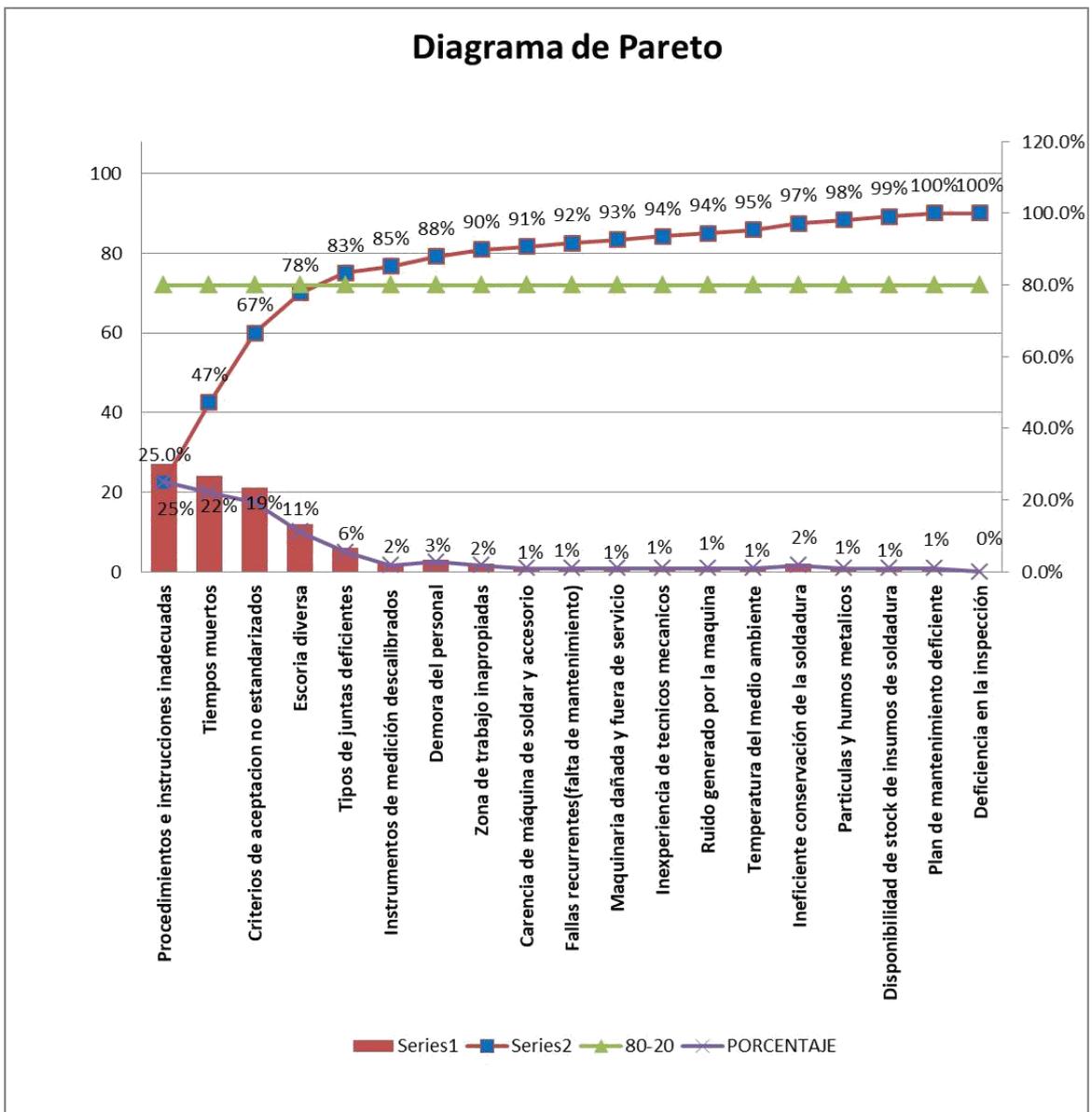


Figura 2: Resultados de diagrama de Pareto

Fuente: Diagrama de Pareto para priorizar las fallas más importantes

En la figura 2. La gráfica muestra una frecuencia de 27 de procedimientos e instrucciones inadecuadas que representa un 25 % del total del tiempo muerto, 24 de frecuencia en tiempos muertos que es un porcentaje de 22%, y en porcentaje acumulado de 47%, criterios de aceptación no estandarizados 19% y en el acumulado 67%, escoria diversa en un 11% y el acumulado 78%, tipos de juntas deficientes 6% y en acumulado de 83%. En la línea punteada de color verde se cumple la ley de 80/20, donde el 20% de las acciones proviene del 80% de los resultados, o también decimos que el 80% de los efectos proviene del 20% de las causas.

Tabla 5: Encuesta De Pre - Test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje Promedio (%)
		TED	ED	NAND	DA	TD	Total	
		1	2	3	4	5		
1	¿El ambiente de trabajo actual permite desarrollar el proceso soldadura con mayor rapidez?	0	4	6	2	0	34	2.833
2	¿Las maquinas y/o equipos empleados para el proceso de soldadura actual son las más adecuadas?	0	3	5	4	0	37	3.083
3	¿Los insumos de soldadura para el soldeo de componentes son los más ideales?	0	2	4	6	0	40	3.333
4	¿Se cuenta con la cantidad necesaria de mesas de trabajo para el desarrollo del proceso de soldadura?	2	4	4	2	0	30	2.500
5	¿Sabes a quien consultar en caso de tener algún problema dentro del proceso de soldadura en ejecución?	0	0	2	10	0	46	3.833
6	¿Cuentas con todas las herramientas necesarias para desempeñar el proceso de soldeo?	1	5	4	2	0	31	2.583
7	¿Participas en el desarrollo del cronograma del método a emplear para el proceso de soldadura?	4	2	5	1	0	27	2.250
8	¿Toman en cuenta tu opinión en cuanto al cambio del proceso de soldadura para mejorar?	3	3	4	2	0	29	2.417
9	¿Los objetivos propuestos para el desarrollo del proceso de soldadura actual son claros y precisos?	0	4	8	0	0	32	2.667
10	¿Los materiales designados para el proceso de soldadura permiten el buen desempeño del proceso actual?	0	2	8	2	0	36	3.000
11	¿El procedimientos actual del proceso de soldadura GMAW, permite desarrollar adecuadamente la productividad?	4	6	2	0	0	22	1.833
12	¿El método de trabajo establecido por la empresa, son las más idóneos para el desarrollo del proceso actual?	2	4	6	0	0	28	2.333
13	¿Los detalles de las juntas asoldar, indicados en los planos de fabricación son entendibles para el proceso actual?	0	7	5	0	0	29	2.417
14	¿Las especificaciones técnicas para el proceso de soldadura actual permite realizar un buen trabajo?	0	4	7	1	0	33	2.750
15	¿El método de trabajo que se utiliza para el desarrollo de la soldadura GMAW en la tarea diaria permite cumplir con lo planificad	3	7	2	0	0	23	1.917
16	¿Los tiempos designados para el desarrollo del proceso de soldadura GMAW, permiten cumplir con los objetivos propuestos?	4	4	4	0	0	24	2.000
17	¿El rendimiento de la soldadura actual permite concluir con los objetivos propuestos?	0	4	8	0	0	32	2.667
18	¿Los estándares actuales de trabajo, mejora los tiempos de ejecución de las actividades?	0	5	7	0	0	31	2.583
19	¿Conocen los tiempos programados para cada una de las tareas asignadas?	0	8	3	1	0	29	2.417
20	¿Los planes de mantenimiento y calibración equipos de medición son los más adecuados para el desarrollo del proceso?	0	3	8	1	0	34	2.833
21	¿El control del proceso de soldadura optimizara los tiempos efectivos?	1	5	4	2	0	31	2.583
22	¿Con un control efectivo se podrá cumplir con las metas propuestas por la empresa?	0	1	4	7	0	42	3.500
23	¿Con el eficiente control del estudio de trabajo a mejora el proceso actual?	0	3	4	4	1	39	3.250
24	¿El control de la producción del método actual representa una buena satisfacción al soldador?	2	3	7	0	0	29	2.417
25	¿La eficiencia del proceso de soldadura GMAW optimiza los recursos asignados?	3	5	4	0	0	25	2.083
26	¿La optimización de los recursos en el proceso de soldadura actual permite aumentar la productividad?	0	5	6	1	0	32	2.667
27	¿Mediante la optimización de los recursos incrementa la productividad?	0	5	4	3	0	34	2.833
28	¿Al incrementar la capacidad de tiempos para las actividades mejora la productividad?	0	3	7	2	0	35	2.917
29	¿La administración efectiva de los recursos incrementara la productividad en el proceso de soldadura?	0	3	8	1	0	34	2.833
30	¿Durante el tiempo que lleva empleando el método de trabajo actual, está a sido de gran utilidad?	2	6	4	0	0	26	2.167

Fuente: Elaboración Propia

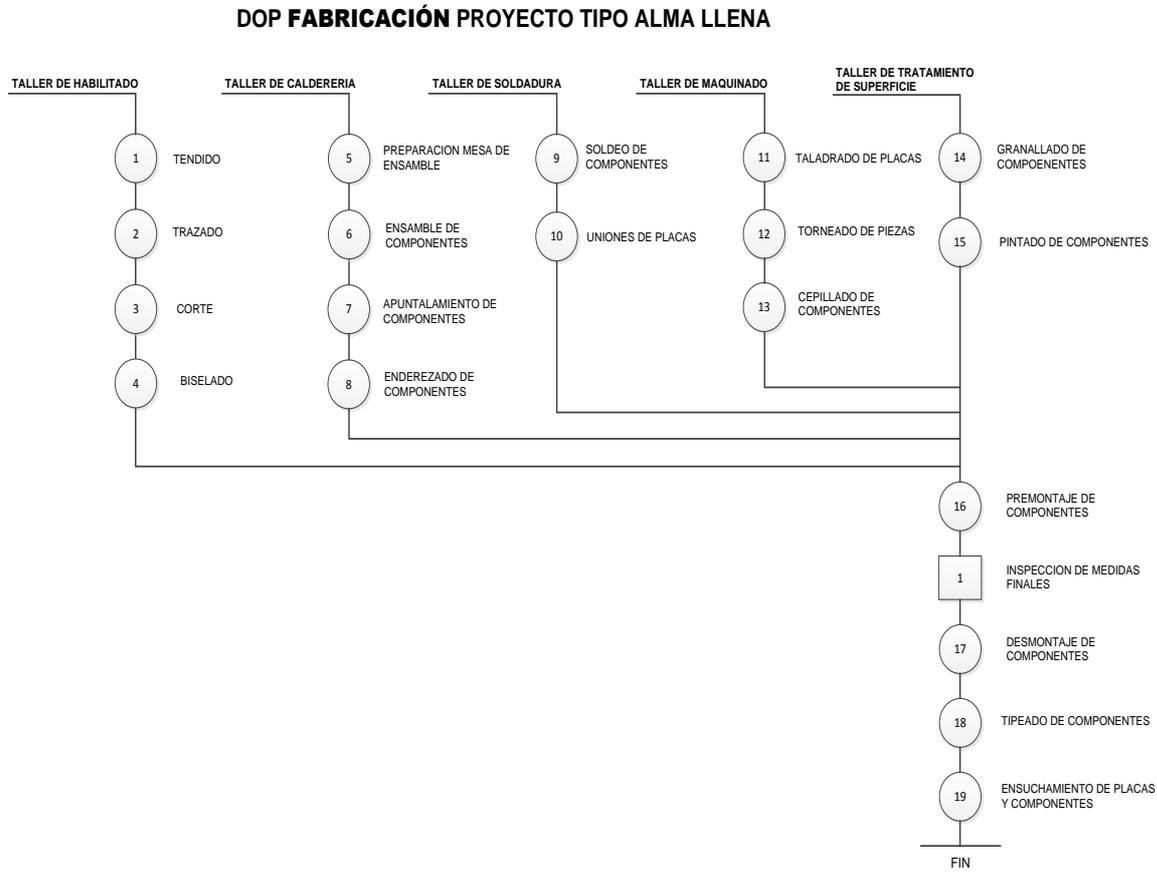
Tabla 6: Contrastación Del Pre - Test

Pregunta	Pre Test	Post Test	Observación
	NDPSA	NDPS _D	
1	2.833		Datos del Post Test en proceso
2	3.083		
3	3.333		
4	2.500		
5	3.833		
6	2.583		
7	2.250		
8	2.417		
9	2.667		
10	3.000		
11	1.833		
12	2.333		
13	2.417		
14	2.750		
15	1.917		
16	2.000		
17	2.667		
18	2.583		
19	2.417		
20	2.833		
21	2.583		
22	3.500		
23	3.250		
24	2.417		
25	2.083		
26	2.667		
27	2.833		
28	2.917		
29	2.833		
30	2.167		

Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo con el diagnostico se elaboró una encuesta (ver tabla 5) a 12 trabajadores del área de soldadura brindándoles treinta preguntas y que ellos a voluntad propia den un puntaje adecuado con la finalidad de saber si el proceso actual de GMAW le es útil para ellos. El puntaje más bajo es de 1 que es TED y el más alto de 5 que es TD. En esta primera encuesta de pre test el promedio fue bajo lo que significó que los trabajadores no están conformes con los métodos de trabajo y que será de suma importancia hacer una mejora y la comparación se verá reflejado en la segunda encuesta del pos test.

2. Desarrollo del estudio de métodos del proceso actual de soldadura en la empresa sima metal mecánica.



Resumen	
Actividad	cantidad
Operación	19
Inspección	1
Total	20

Figura 3: Diagrama Dop de recorrido de fabricación

Fuente: Elaboración Propia.

Se procedió a realizar el DOP para tener una idea más clara de donde inicia la fabricación de la viga. Como se observa en el diagrama todo inicia desde el área de corte o habilitado de piezas, pasando al área de calderería donde se procedió al armado de componentes para luego llegar al área de soldadura donde se realizó el estudio de trabajo y por siguiente la viga pasa por áreas distintas (ver figura 3).

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN DE PUENTE DE LA EMPRESA SIMA CHIMBOTE S.A, 2019											
					RESUMEN						
					Actividades		19	%			
Área:	Instalaciones Sima Metal Mecánica		Empieza	Transporte de M.P hacia área habilitado			Operación	9	42.11		
Nombre operación	Fabricación de puente alma llena		Termina	Despacho de estructuras metálicas			Inspeccion	5	31.58		
Método:	Proceso general de producción						Transporte	4	21.05		
Lugar:	Sima Chimbote Metal Mecánica						Demora	0	0		
Elaborado por:	Abraham Benites Lopez/ Alan Del Río Gamez						Almacenamiento	1	5.26		
					Fecha de Elaboración:		27/04/2019	Distancia (m)			
								Tiempo (hrs)			
								3735			
Ítems	ACTIVIDAD	Símbolos					Distancia (m)	Cantidad	Horas	Valor	
		●	■	→	⬇	▽				SI	NO
1	Transporte de M.P.D hacia area de habilitado			→			70	-	36	X	-
2	Ubicación de M.P.D. mesa de trabajo (grua)			→			10	-	60	X	-
3	Proceso oxicorte de M.P.D	●					-	-	720	X	-
4	Inpección por DCC por metidas de corte		■				-	-	10	X	-
5	Transporte de piezas habilitada a caldereria			→			30	-	60	X	-
6	Proceso de armado de elementos	●					-	-	900	X	-
7	END inpección armado de elementos		■				20	-	30	X	-
8	Transporte de elementos a soldadura			→			25	-	60	X	-
9	Proceso de soldeo. Fcaw, Saw, Gmaw	●					-	-	900	X	-
10	END líquido penetrante, rayos x	●	■				-	-	70	X	-
11	Enderezado de elementos	●					70	-	240	X	-
12	Pre montaje	●					50	-	245	X	-
13	Verificación de contra flechas DDC		■				-	-	5	X	-
14	Desmonatje	●					-	-	50	X	-
15	Limpieza y codicicacion	●					-	-	96	X	-
16	Tratamiento de superficie	●					200	-	120	X	-
17	Inspección por capa de pintura		■				100	-	48	X	-
18	Almacenaje de elementos terminados					▽	50	-	40	X	-
19	Despacho a obra	●					-	-	45	X	-
Suma actividades		9	5	4	0	1	625	total	3735		
Suma tiempo actividades		3316	163	216	0	40	3735				

Figura 4: Diagrama de flujo de proceso general para la producción de fabricación de Puentes de Alma Llena (DAP)

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró el DAP del proceso general para la fabricación del puente con consistió en 19 actividades, donde inicia en material en bruto pasando por distintas áreas y que al final resulta en producto terminado. Se realizó 9 operaciones en un 42%, 5 inspecciones en 31.58%, 4 transporte en 21.05%, 1 almacenamiento en 5.26%. un total de distancia de 625 mt, 3735 horas en realizar un puente de alma llena.

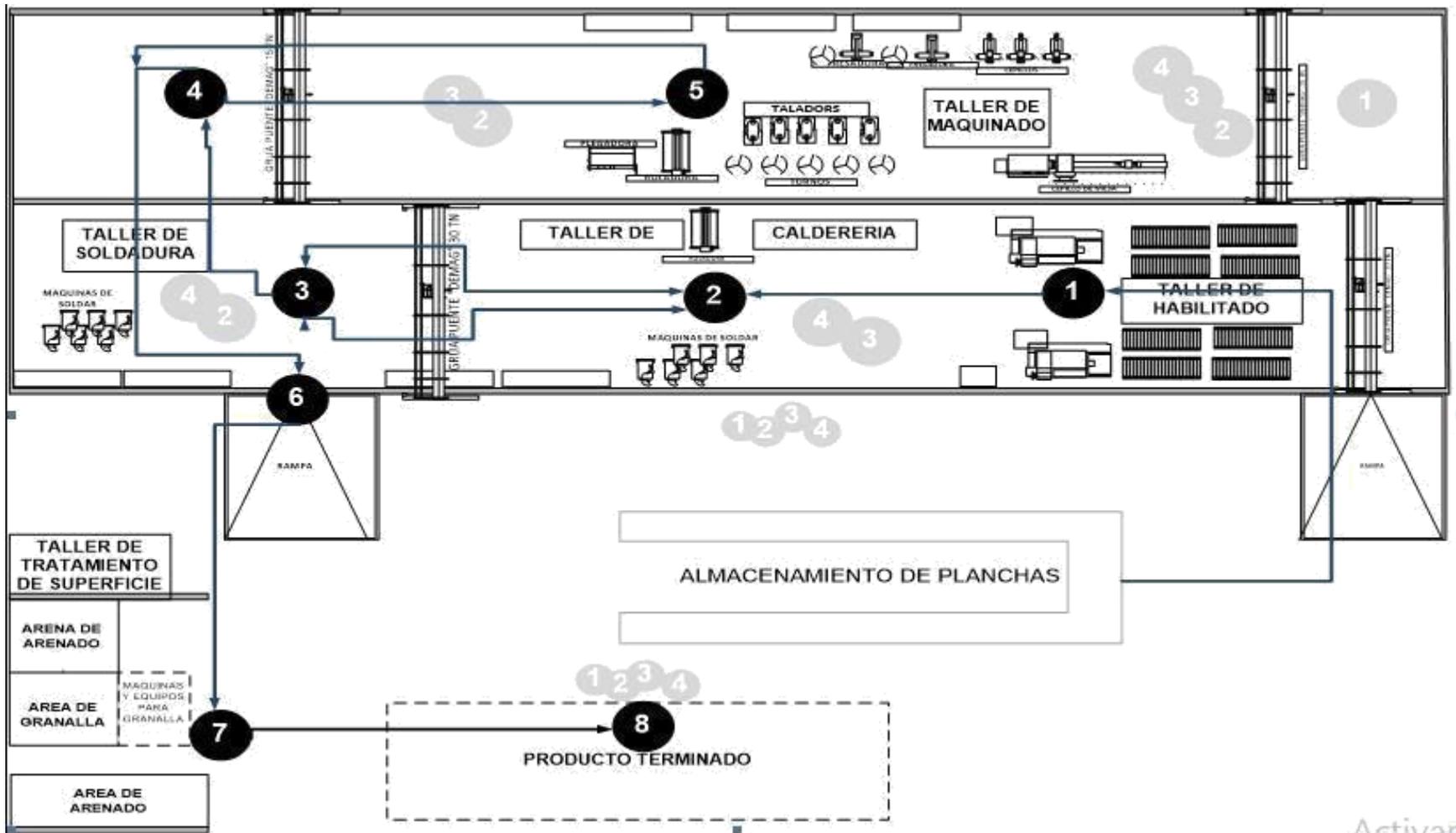


Figura 5: Diagrama de recorrido general de fabricación de puentes.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 fue necesario realizar el diagrama de recorrido para tener una idea más clara de cómo se fabrica un puente de alma llena en las instalaciones de la empresa, como primer punto en el plano se aprecia que primero el material tiene que pasar por el área de habilitado que consiste en cortar piezas de distintas formas y tamaños con la maquina CNC o también con el denominado carrito oximil, con previa inspección. Segundo punto tendrá que pasar por el área de calderería de la cual se empieza enderezando las piezas que fueron cortadas y luego se procede al armado de vigas o estructuras conforme manda el plano para el puente. Tercer punto es que las vigas armadas ira al área de soldadura donde se procederá a soldar con el proceso correspondiente para luego pasar inspección de calidad. Cuarto punto es el área de enderezado, acá llegan las vigas torcidas por el efecto de calor por la soldadura. Quinto punto es el área de maquinado, donde se fabrican piezas o pernos correspondientes al puente. Sexto punto es el área de donde se almacenan las vigas para luego entrar al granallado. Séptimo punto es el área de granallado y pintado de los componentes del puente. Octavo punto es el área de almacenaje del producto terminado para luego despacharlo al destino donde corresponde.

Como se observa en la figura 5 se tuvo que realizar un DAP general de todo el proceso de fabricación de un puente para luego centrarnos específicamente en el área de soldadura y de la cual realizamos un diagrama de actividades (ver figura 6) donde nos mostró específicamente las secuencias o pasos para soldar toda una viga en el proceso correspondiente con el finalidad de cumplir nuestro objetivo que es mejorar la productividad. Teniendo una lista de descripciones de todos los pasos que componen el trabajo designando a cada actividad el símbolo que le corresponde. Aquí se emplearon todos los símbolos de uso más frecuente para la recopilación de la información de los procesos, dichos símbolos fueron creados por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos de América y está estandarizado a nivel internacional, lo cual admite que estos diagramas puedan ser interpretados en todo el mundo. Los símbolos más utilizados son.

A continuación, el diagrama de actividades del proceso de soldadura actual Gmaw figura 6.

Figura 6: Diagrama de actividades del proceso de soldadura Gmaw actual.
Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SOLDADURA DE LA EMPRESA SIMA CHIMBOTE S.A, 2019													
				MÉTODO		Pre test		RESUMEN		Pre	Post		
				Pos test		Actividad							
Puesto de Trabajo:	Area de Producción - Taller de Soldadura			Empieza	Componentes Metalicos Pre Ensamblados Apuntalados			Operación					
Actividad:	Soldadura			Termina	Componentes Metalicos soldados			Inspeccion					
Objeto:	Vigas Principales de 7 m							Transporte					
Lugar:	Taller de Soldadura Metal Mecánica							Demora					
Operario:	Maestro Soldador							Almacenamiento					
Elaborado por:	Abraham Benites Lopez / Alan Del Rio Gamez			Fecha de Elaboración:				Distancia (m)	412.00				
Items	ACTIVIDAD	Simbolos					Distancia (m)	Cantidad	Minutos	Valor			
										SI	NO		
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad						-	-	20	-	X		
2	Elaboración del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.						-	-	10	-	X		
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo						50	-	3	-	X		
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas						-	-	20	X	-		
251	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	3.4	-	X		
252	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						-	-	10	X	-		
253	Inspección visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						-	-	20	-	X		
254	Traslado de viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.						200	-	6	-	X		
255	Almacenaje de viga principal en el area de almacenaje							-	2.5	-	X		
Total				119	32	12	91	1	412	-	1489.6	121	134

Figura 6: Diagrama de actividades del proceso de soldadura Gmaw actual.
Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración del Dap se hizo un estudio minucioso desde que se inicia en la primera actividad que consistió en coordinación previa de los trabajadores con el supervisor de área. Se siguió la secuencia de actividades al soldador y operario y anotando en el registro, participaron también el maniobrista, supervisor e inspector de calidad. Para este proceso Gmaw hubieron 255 actividades para soldar una viga de 7 mt, donde el mayor número de actividades fue operaciones con un tiempo de 978.1 min, con un porcentaje de 46.7 %, la suma total de distancia en metros recorrido fue 412 mt. y la suma total del tiempo para soldar una viga fue de 1489.6 min. Teniendo estos resultados luego se ara la comparación con el Dap mejorado que será el proceso Fcaw. (Ver tablas Dap anexo 17)

Tabla 7: Resumen del método de actividades PRE - TEST

RESUMEN DEL MÉTODO ACTUAL				
ÍTEMS	SÍMBOLOS	CANTIDAD	Tiempo	ACTIVIDADES%
1	OPERACIONES 	119	978.1	46.7
2	INSPECCIÓN 	32	204.8	12.5
3	TRANSPORTE 	12	58	4.7
4	DEMORA 	91	246.2	35.7
5	ALMACENAJE 	1	2.5	0.4
	TOTAL	255	1489.6	100.0

Fuente: Elaboración Propia

3. Medición del trabajo en el proceso actual Gmaw, en el área de soldadura.

Para realizar el tercer objetivo, al igual que en el dap se utilizó el cronometro para medir los tiempos de las otras dos vigas soldadas, un tiempo ya lo obtuvimos en el dap anterior y con la finalidad de tener tres tiempos de tres vigas soldadas y sacar un tiempo promedio, un tiempo normal y tiempo estándar (ver tabla 8)

Tabla 8: Tiempo Promedio, Tiempo Normal, Tiempo Estándar para el soldeo de viga 7 mt. Proceso Gmaw

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS			TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS 15%	TIEMPO ESTANDAR
		t 1	t 2	t 3					
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	20	18.2	19.57	19.26	100	19.26	2.9	22.1452
2	Elaboracion del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.	10	9.4	9.6	9.67	100	9.67	1.5	11.1167
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	3	2.8	3.5	3.10	100	3.10	0.5	3.5650
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	20	22	25	22.33	100	22.33	3.4	25.6833
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	3.5	3.5	3.5	3.50	75	2.63	0.4	3.0188
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,	10	9.5	10.2	9.90	75	7.43	1.1	8.5388
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)	3	3.2	3.4	3.20	75	2.40	0.4	2.7600
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.	10	9.5	9.8	9.77	75	7.33	1.1	8.4238
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)	10	10.5	9.5	10.00	50	5.00	0.8	5.7500
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20	8	9	7	8.00	75	6.00	0.9	6.9000
248	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.6	7.8	7.65	7.68	125	9.60	1.4	11.0448
249	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.14	2.23	2.19	75	1.64	0.2	1.8889
250	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	4	3.85	3.84	3.90	125	4.87	0.7	5.6015
251	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	3.4	3.2	3	3.20	75	2.40	0.4	2.7600
252	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	10	9.95	10.45	10.13	100	10.13	1.5	11.6533
253	Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	20	21	20.65	20.55	100	20.55	3.1	23.6325
254	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.	6	5.4	5.8	5.73	100	5.73	0.9	6.5933
255	Almacenaje de viga principal en el area de montaje	2.5	2.3	2.25	2.35	100	2.35	0.4	2.7025
		1489.60	1476.67	1508.05	1491.44		1630.26	TOTAL	1874.80

Fuente: Elaboración propia

Detallamos como se obtuvo cada tiempo. Lo primero fue hallar los tiempos observados de tres vigas diferentes con el proceso GMAW. Lo que nos dio el resultado un tiempo promedio de 1491.44 de toda la operación para soldar una viga. Luego obtendremos el tiempo normal (tn), que es el resultado del tiempo promedio multiplicado con el porcentaje de valoración que se le designo a cada proceso dividido entre 100. (Ver anexo 10 tabla de valoración) el tiempo normal es de 1630 min con 26 seg. si lo calculamos en 8 horas por jornal diario tendríamos un resultado de 3 días y 7 horas con 20 min. Luego el tiempo Estándar, que es de 1874.80 min. Multiplicando con los suplementos dándole un porcentaje de 15% (ver Anexo 11 tabla de suplementos) (Ver tablas completas anexo 18)

$$TP=1491.44 / 60 = 24.85 \text{ min.}$$

$$TP=24.85 / 8\text{hrs} = 3.106 \text{ días}$$

$$TP=0.106 \times 8 \text{ hrs} = 0.848 \text{ hrs}$$

$$TP=3 \text{ días, } 50 \text{ min}$$

$$TN = 1630.26\text{min} / 60 = 27.171 \text{ min.}$$

$$TE = 1874.80 \text{ min} / 60 = 31.2466 \text{ min.}$$

$$TN= 27.171/ 8 \text{ hr} = 3.396 \text{ días}$$

$$TE = 31.2466 / 8 \text{ hr} = 3.905 \text{ días}$$

$$TN = 0.396 \times 8 \text{ hs} = 3.16 \text{ hrs}$$

$$TE = 0.905 \times 8 \text{ hr} = 7.24 \text{ hr}$$

$$TN= 3 \text{ días, } 3 \text{ hrs y } 16 \text{ min.}$$

$$TE = 3 \text{ días, } 7 \text{ hrs y } 24 \text{ m}$$

Tabla 9: Costos de mano de obra por hora

COSTOS DE MANO HOMBRE ESTABLECIDOS POR LA EMPRESA SIMA CHIMBOTE			
Mano de Obra	Horas Hombre S/.		
	Normales	Sobre Tiempo al 35%	Sobre Tiempo al 100 %
Maestro Operario	8.52	2.982	17.04
Maestro Soldador	11.47	4.0145	22.94
Maniobrista	9.42	3.297	18.84
Supervisor de Soldadura	17.42	6.097	34.84
Tec. Control de Calidad	16.64	5.824	33.28

Fuente: Área comercial

Tabla 10: Costo total de mano de obra por viga

Items	ACTIVIDAD	Tiempo empleado por trabajador (min)					Tiempo total por actividad	Costos por Horas Hombre S/....					Costo total por Actividad S/.....
		Maestro operario	Maestro soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. control calidad		8.52	11.47	9.42	17.42	16.64	
								Maestro operario	Maestro soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. control calidad	
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	22.15	22.15	0.00	22.15	0.00	22.15	3.14	4.23	0.00	6.43	0.00	13.81
2	Elaboración del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.	11.12	11.12	0.00	11.12	0.00	11.12	1.58	2.13	0.00	3.23	0.00	6.93
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	3.57	3.57	0.00	0.00	0.00	3.57	0.51	0.68	0.00	0.00	0.00	1.19
252	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	11.65	11.65	0.00	11.65	0.00	11.65	1.65	2.23	0.00	3.38	0.00	7.27
253	Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	23.63	23.63	0.00	23.63	23.63	23.63	3.36	4.52	0.00	6.86	6.55	21.29
254	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.	6.59	6.59	6.59	0.00	0.00	6.59	0.94	1.26	1.04	0.00	0.00	3.23
255	Almacenaje de viga principal en el area de almacen	2.70	2.70	2.70	0.00	0.00	2.70	0.38	0.52	0.42	0.00	0.00	1.32
		Total		1874.80	1864.53	45.28	299.11	207.69	4291.41				
		Maestro Operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. Control de Calidad	Tiempo total por actividad	Maestro Operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. Control de Calidad	Costo total por actividad s/...
													774.21

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 8 solo se realizó para saber los tiempos promedio, normal, y tiempo estándar de la cual usaremos para sacar el costo de mano de obra. En esta tabla n° 10 es distinta porque acá se describió los tiempos en que intervino cada trabajador en su respectiva actividad y teniendo el costo de cada trabajador por hora (ver tabla 9). Se elaboró un registro de las 255 actividades para saber sus tiempos y multiplicarlo por el costo de cada trabajador. Sumado los costos de los cinco trabajadores que intervinieron para el soldeo de una viga de 7 mt. el costo real sería de 774.21 soles por viga. (ver tablas completas anexo 19).

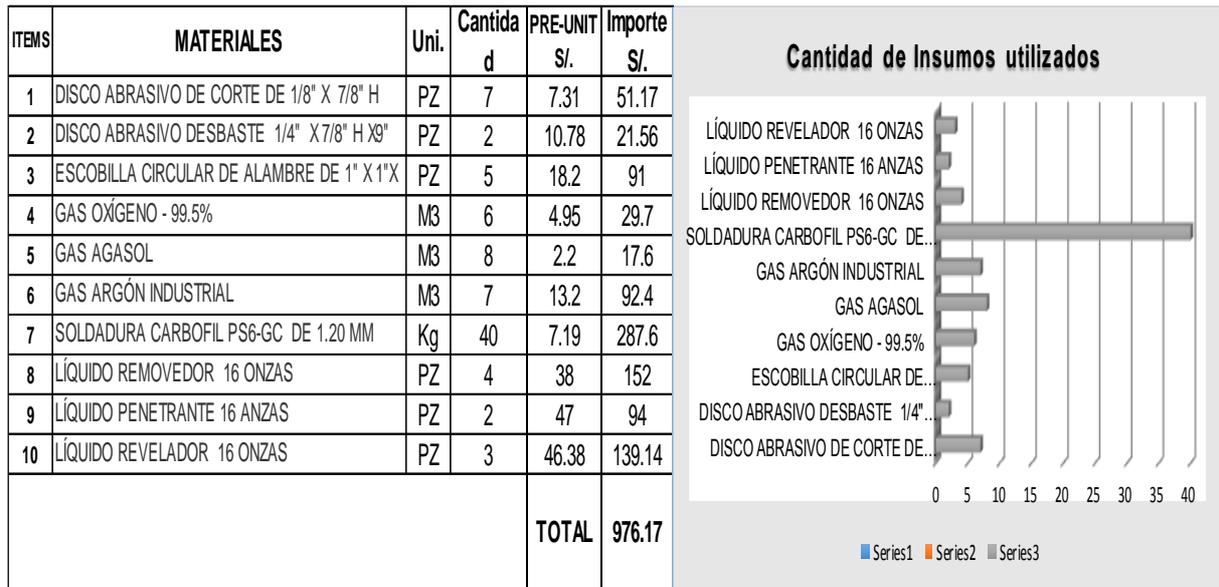


Figura 7: Costos de material para el soldeo de viga 7 mt. Proceso Gmaw

Fuente: Área Comercial

En la figura 7 se describe los materiales más empleados para el proceso de soldadura GMAW, que por la cantidad de actividades que brinda el DAP el número de discos abrasivos es mayor al igual que el Agasol e oxígeno. Referente a la soldadura los kilos empleados es de 40 kg. y de espesor del alambre es de 1.2 mm. Para soldar toda la viga el máximo a usar en gas argón fue de 7 m³. Tuvimos un costo total de 976.17 soles, esta data nos ayudara hacer la comparación en costos cuando tengamos el DAP del post test y diremos si fue un beneficio el cambio a otro proceso.

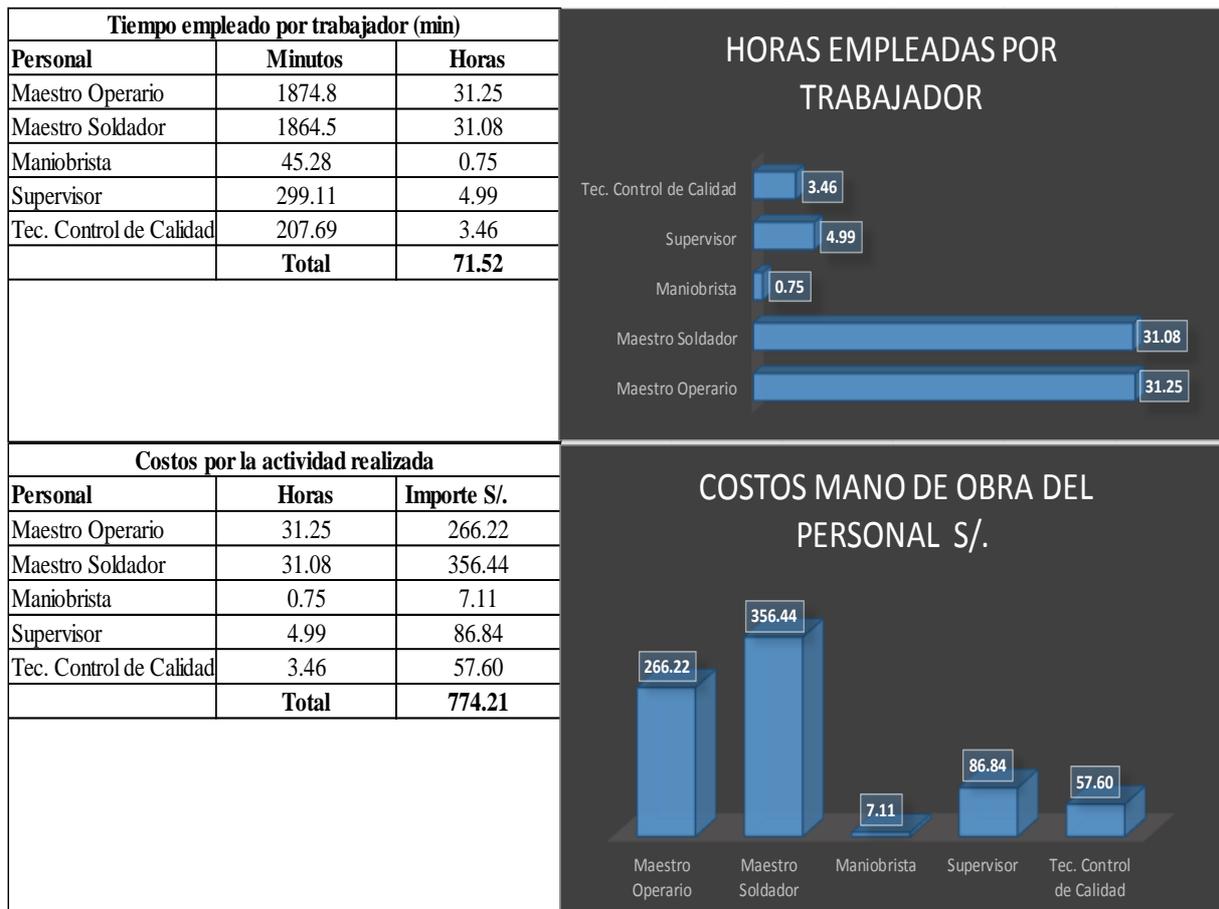


Figura 8: Costo total por la actividad realizada para el soldeo de una viga 7 mt.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 8 hicimos un resumen general, cada trabajador sumo un total de horas y se multiplico con su costo que cobra cada persona por hora. Con el fin de saber cuánto gasto la empresa con cada trabajador. El mayor número de horas lo tuvieron el soldador con su operario por ser los que están desde el inicio y hasta el final del término de la viga.

Tabla 11: Resultados de productividad proceso GMAW

Días	ENERO 2019 PROCESO GMAW				
	Nº DE TRABAJADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBRE	VIGA DE ACERO CM	PRODUCTIVIDAD VIGA (CM/ h-H)
1	12	8.0	96.0	112.0	1.17
2	12	8.0	96.0	110.0	1.15
3	12	8.0	96.0	109.0	1.14
4	12	8.0	96.0	120.0	1.25
5	12	8.0	96.0	100.0	1.04
6	12	8.0	96.0	110.0	1.15
7	12	8.0	96.0	117.0	1.22
8	12	8.0	96.0	115.0	1.20
9	12	8.0	96.0	111.0	1.16
10	12	8.0	96.0	113.0	1.18
11	12	8.0	96.0	120.0	1.25
12	12	8.0	96.0	114.0	1.19
13	12	8.0	96.0	100.0	1.04
14	12	8.0	96.0	105.0	1.09
15	12	8.0	96.0	118.0	1.23
16	12	8.0	96.0	113.0	1.18
17	12	8.0	96.0	114.0	1.19
18	12	8.0	96.0	114.0	1.19
19	12	8.0	96.0	110.0	1.15
20	12	8.0	96.0	110.0	1.15
21	12	8.0	96.0	113.0	1.18
22	12	8.0	96.0	111.0	1.16
23	12	8.0	96.0	112.0	1.17

Fuente: Elaboración propia Excel

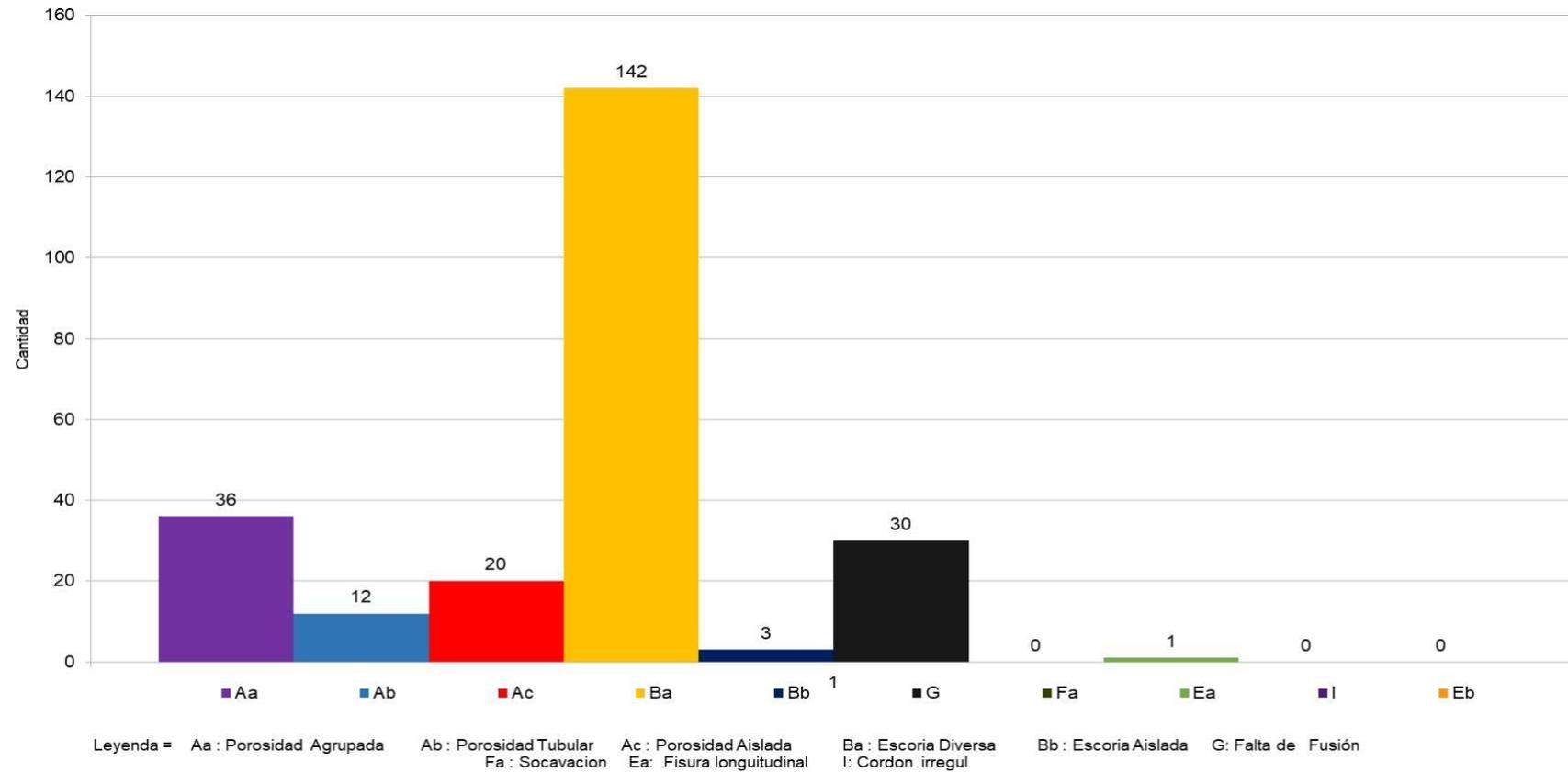
En la tabla 11 se puede observar la productividad de mano de obra por hora por cm. de viga involucrando a 12 trabajadores. Donde se consideró en muestras de 23 días, el proceso de soldadura GMAW, lo cual su productividad menor es de 1.04 cm de cordón de soldadura de viga (Cm/H-h), y su productividad mayor fue 1.23 cm de cordón de soldadura de viga (Cm/H-h).

Tabla 12: Resumen general de defectos presentados en la soldadura GMAW mediante Radiografía Industrial

ITEM	Año		Nombre Puente	Tipo	Longitud (m)	Total Placas Tomadas	Nº Placa Rechazada	%	DEFECTOS PRESENTADOS EN LA SOLDADURA										
	Ejecución	PROYECTO							Reparaciones	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	G	Fa	Ea	I	Eb
1	2017	PT-177	Echarati	Arco Atirantado	70.0	96	3	3.13	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	
2	2017	PT-176	Tanana	Alma Llena	40.0	22	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2015	PT-174	Pachitea	Extradonado	356.0	101	21	20.79	0	0	0	20	0	1	0	0	0	0	
4	2015	PT-173	Peatonal 08	Alma Llena	36.0	44	17	38.64	1	0	9	14	0	0	0	0	0	0	
5	2015	PT-172	Peatonal 07	Peatonal	32.0	24	14	58.33	10	1	0	12	0	0	0	0	0	0	
6	2015	PT-171	Peatonal 06	Peatonal	27.5	16	1	6.25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
7	2015	PT-170	Antonio Raimondi	Arco Reticulado	150.0	151	4	2.65	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
8	2015	PT-169	Calemar	Arco Reticulado	120.0	189	22	11.64	10	0	1	20	0	1	0	0	0	0	
9	2014	PT-167	Chihuani	Alma Llena	75.0	23	1	4.35	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
10	2014	PT-166	Motilonos	Arco-Box Gilder	163.0	589	18	3.06	1	0	0	4	0	13	0	0	0	0	
11	2014	PT-165	Puerto Ocopa	Arco Tubular	140.0	589	12	2.04	1	0	1	10	0	0	0	1	0	0	
12	2014	PT-161	Peatonal 03	Peatonal	27.0	12	2	16.67	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
13	2014	PT-160	Peatonal 02	Peatonal	25.5	4	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	2013	PT-158	Chamaya III	Reticulado	80.0	494	7	1.42	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	
15	2013	PT-157	Chuquichuana	Box Gilder	60.0	76	1	1.32	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
16	2012	PT-151	Muyurina	Alma Llena	39.0	40	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	2012	PT-150	Panga	Reticulado	60.0	275	14	5.09	0	0	0	9	0	5	0	0	0	0	
18	2011	PT-149	Huacamayo	Reticulado	60.0	336	31	9.23	2	6	0	21	0	1	0	0	0	0	
19	2011	PT-148	Tarapoto	Arco Atirantado	95.0	305	20	6.56	7	0	8	3	0	1	0	0	0	0	
20	2010	PT-147	Falso Kimpurishato	Falso Puente	63.4	20	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	2010	PT-146	Coata	Reticulado	75.0	198	8	4.04	1	2	0	4	0	1	0	0	0	0	
22	2012	PT-145	Pucala	Alma Llena	136.6	112	1	0.89	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
23	2010	PT-144	Sanguiveni II	Reticulado	80.0	375	22	5.87	0	1	0	18	0	3	0	0	0	0	
					Total	2010.99	4091	219	5.35	36	12	20	142	3	30	0	1	0	0
								Porcentaje	Defectos	10.06%	3.35%	5.59%	39.66%	0.84%	8.38%	0.00%	0.28%	0.00%	0.00%
Leyenda :										FECHA: 15-05-19									
Aa : Porosidad Agrupada			Ab : Porosidad Tubular		Ba : Escoria Diversa														
Bb : Escoria Aislada			G : Falta de Fusión		Ea : Fisura Longitudinal					AC: Porosidad Aislada									
Fa : Socavación			Eb : Fisura Transversal		I : Cordón Irregular					Eb : Fisura Transversal									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Defectos presentados en la soldadura mediante radiografía industrial por el proceso GMAW



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Resumen general de discontinuidades presentados en la soldadura mediante Radiografía Industrial

																		Fecha : 15-05-2019	
ITEM	Año	PROYECTO	Nombre	Tipo	Longitud	Total Placas	Nº Placa	%	DISCONTINUIDADES PRESENTADOS EN LA SOLDADURA										
	Ejecución		Puente		(m)	Tomadas	Rechazada	Reparaciones	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	G	Fa	Ea	I	Eb	
1	2017	PT-177	Echarati	Arco Atirantado	70.0	96	3	3.13	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	
2	2017	PT-176	Tanana	Alma Llena	40.0	22	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2015	PT-174	Pachitea	Extradado	356.0	101	21	20.79	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	
4	2015	PT-173	Peatonal 08	Alma Llena	36.0	44	17	38.64	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
5	2015	PT-172	Peatonal 07	Peatonal	32.0	24	14	58.33	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	
6	2015	PT-171	Peatonal 06	Peatonal	27.5	16	1	6.25	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	
7	2015	PT-170	Antonio Raimondi	Arco Reticulado	150.0	151	4	2.65	1	0	22	1	5	0	0	0	0	0	
8	2015	PT-169	Calemar	Arco Reticulado	120.0	189	22	11.64	2	0	5	21	0	1	0	0	0	0	
9	2014	PT-167	Chihuani	Alma Llena	75.0	23	1	4.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	2014	PT-166	Motilonos	Arco-Box Gilder	163.0	589	18	3.06	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	
11	2014	PT-165	Puerto Ocopa	Arco Tubular	140.0	589	12	2.04	0	0	22	6	4	0	0	0	0	0	
12	2014	PT-161	Peatonal 03	Peatonal	27.0	12	2	16.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	2014	PT-160	Peatonal 02	Peatonal	25.5	4	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	2013	PT-158	Chamaya III	Reticulado	80.0	494	7	1.42	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
15	2013	PT-157	Chuquicahuana	Box Gilder	60.0	76	1	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	2012	PT-151	Muyurina	Alma Llena	39.0	40	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	2012	PT-150	Panga	Reticulado	60.0	275	14	5.09	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
18	2011	PT-149	Huacamayo	Reticulado	60.0	336	31	9.23	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0	
19	2011	PT-148	Tarapoto	Arco Atirantado	95.0	305	20	6.56	0	0	5	0	3	0	0	0	1	0	
20	2010	PT-147	Falso Kimpurishato	Falso Puente	63.4	20	0	0.00	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	
21	2010	PT-146	Coata	Reticulado	75.0	198	8	4.04	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	
22	2012	PT-145	Pucala	Alma Llena	136.6	112	1	0.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	2010	PT-144	Sanguiveni II	Reticulado	80.0	375	22	5.87	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
					Total	2010.99	4091	219	5.35	4	0	110	29	20	1	0	0	1	0
Leyenda :								Porcentaje Discontinuidades	1.41%	0.00%	38.87%	10.25%	7.07%	0.35%	0.00%	0.00%	0.35%	0.00%	
Aa : Porosidad Agrupada		Ab : Porosidad Tubular		Ba : Escoria Diversa				FECHA:15-05 2019											
Bb : Escoria Aislada		G: FaltadeFusión		Ea : Fisura Longitudinal															
I : Cordón Irregular		Eb : Fisura Transversal		I : Cordón Irregular		Eb : Fisura Transversal													

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber obtenido resultados en el pos test empezando con el diagnostico donde utilizamos herramientas con el Ishikawa y encuesta, estudio de métodos (Dap) tuvimos un número de actividades con su tiempo real, estudio de tiempos donde obtuvimos el tiempo estándar de la cual fue para trabajar en el estudio de tiempos y costos de mano de obra. Y además tener los datos de defectos donde indican que había muchas fallas con esa soldadura en los anteriores proyectos donde usaron el proceso Gmaw. Nos indica que fue necesario hacer una mejora en el proceso.

El proceso o método nuevo que se empleo fue el proceso de soldadura Fcaw de diámetro 1.2 mm. que es una soldadura de buen rendimiento y buen acabado. Para iniciar con el estudio de la mejora se tuvo que coordinar con el jefe de área que nos brindó un rollo de soldadura fcaw o más conocido como tubular por el revestimiento que tiene, antes de empezar con el trabajo se realizó la coordinación respectiva como se indica en el Dap, el soldador con su respectivo operario instalaron el rollo a la máquina y con el apoyo de maniobrista trajeron la nueva viga a la mesa de trabajo y se procedió a soldarla (ver dap mejorado figura 9). En el post test se volvió a diagnosticar con una encuesta con el motivo de saber si el cambio fue efectivo, se realizó un nuevo dap mejorado, estudio de tiempo y estudio de costos y un análisis de una productividad.

RESULTADOS POST TEST

1. Diagnóstico del nuevo método por el proceso FCAW en el área de soldadura

Tabla 15: Encuesta de post test del nuevo proceso

Pregunta	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio (%)
	TED	ED	NAND	DA	TD		
	1	2	3	4	5		
¿El ambiente de trabajo actual permite desarrollar el proceso soldadura con mayor rapidez?	0	1	4	3	4	46	3.833
¿Las maquinas y/o equipos empleados para el proceso de soldadura actual son las más adecuadas?	0	0	2	6	4	50	4.167
¿Los insumos de soldadura para el soldeo de componentes son los más ideales?	0	0	1	5	6	53	4.417
¿Se cuenta con la cantidad necesaria de mesas de trabajo para el desarrollo del proceso de soldadura?	0	1	2	4	6	54	4.500
¿Sabes a quien consultar en caso de tener algún problema dentro del proceso de soldadura en ejecución?	0	0	2	3	7	53	4.417
¿Cuentas con todas las herramientas necesarias para desempeñar el proceso de soldeo?	0	0	2	4	6	52	4.333
¿Participas en el desarrollo del cronograma del método a emplear para el proceso de soldadura?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿Toman en cuenta tu opinión en cuanto al cambio del proceso de soldadura para mejorar?	0	0	2	4	6	52	4.333
¿Los objetivos propuestos para el desarrollo del proceso de soldadura actual son claros y precisos?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿Los materiales designados para el proceso de soldadura permiten el buen desempeño del proceso actual?	0	0	0	2	10	58	4.833
¿El procedimientos actual del proceso de soldadura FCAW, permite desarrollar adecuadamente la productividad?	0	0	0	2	10	58	4.833
¿El método de trabajo establecido por la empresa, son las más idóneos para el desarrollo del proceso actual?	0	0	2	2	8	54	4.500
¿Los detalles de las juntas soldar, indicados en los planos de fabricación son entendibles para el proceso actual?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿Las especificaciones técnicas para el proceso de soldadura actual permite realizar un buen trabajo?	0	0	1	3	8	55	4.583
¿El método de trabajo que se utiliza para el desarrollo de la soldadura FCAW en la tarea diaria permite cumplir con lo planificado	0	0	0	3	9	57	4.750
¿Los tiempos designados para el desarrollo del proceso de soldadura FCAW, permiten cumplir con los objetivos propuestos?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿El rendimiento de la soldadura actual permite concluir con los objetivos propuestos?	0	0	0	2	10	58	4.833
¿Los estándares actuales de trabajo, mejora los tiempos de ejecución de las actividades?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿Conocen los tiempos programados para cada una de las tareas asignadas?	0	0	1	4	7	54	4.500
¿Los planes de mantenimiento y calibración equipos de medición son los más adecuados para el desarrollo del proceso?	0	0	2	4	6	52	4.333
¿El control del proceso de soldadura optimizara los tiempos efectivos?	0	0	1	3	8	55	4.583
¿Con un control efectivo se podrá cumplir con las metas propuestas por la empresa?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿Con el eficiente control del estudio de trabajo a mejora el proceso actual?	0	0	1	4	7	54	4.500
¿El control de la producción del método actual representa una buena satisfacción al soldador?	0	0	0	3	9	57	4.750
¿La eficiencia del proceso de soldadura FCAW optimiza los recursos asignados?	0	0	0	4	8	56	4.667
¿La optimización de los recursos en el proceso de soldadura actual permite aumentar la productividad?	0	0	1	3	8	55	4.583
¿Mediante la optimización de los recursos incrementa la productividad?	0	0	1	3	8	55	4.583
¿Al incrementar la capacidad de tiempos para las actividades mejora la productividad?	0	0	0	5	7	55	4.583
¿La administración efectiva de los recursos incrementara la productividad en el proceso de soldadura?	0	0	0	5	7	55	4.583
¿Durante el tiempo que lleva empleando el método de trabajo actual, está a sido de gran utilidad?	0	0	0	2	10	58	4.833

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Contrastación del Post - Test

Pregunta	Pre Test	Post Test	Observación
	NDPS _A	NDPS _B	
1	2.833	3.833	-1.000
2	3.083	4.167	-1.083
3	3.333	4.417	-1.083
4	2.500	4.500	-2.000
5	3.833	4.417	-0.583
6	2.583	4.333	-1.750
7	2.250	4.667	-2.417
8	2.417	4.333	-1.917
9	2.667	4.667	-2.000
10	3.000	4.833	-1.833
11	1.833	4.833	-3.000
12	2.333	4.500	-2.167
13	2.417	4.667	-2.250
14	2.750	4.583	-1.833
15	1.917	4.750	-2.833
16	2.000	4.667	-2.667
17	2.667	4.833	-2.167
18	2.583	4.667	-2.083
19	2.417	4.500	-2.083
20	2.833	4.333	-1.500
21	2.583	4.583	-2.000
22	3.500	4.667	-1.167
23	3.250	4.500	-1.250
24	2.417	4.750	-2.333
25	2.083	4.667	-2.583
26	2.667	4.583	-1.917
27	2.833	4.583	-1.750
28	2.917	4.583	-1.667
29	2.833	4.583	-1.750
30	2.167	4.833	-2.667
Total			-57.333

Fuente: Elaboración propia

En la contrastación de promedios de las encuestas del pre y post, ahora se puede apreciar diferencias, porque al principio en el método antiguo los trabajadores daban promedio bajo señalando que no les convencía el método que usaban. Y ahora con el nuevo método FCAW los trabajadores están convencidos que tiene mejor rendimiento, acabado, más facilidad en el movimiento de oscilación de la mano con la antorcha, y dando un puntaje mayor cuando se les volvió a encuestar.

2. Realizar un nuevo estudio de método mejorado en el área de soldadura: Se desarrolló el nuevo dap mediante el nuevo método utilizando el proceso FCAW, como se muestra ahora en el nuevo diagrama el número de secuencias de trabajo bajo considerablemente ya que con el proceso nuevo hay actividades que no se realizan por su alto rendimiento y también se eliminaron tiempos muertos.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SOLDADURA DE LA EMPRESA SIMA CHIMBOTE S.A, 2019												
		MÉTODO				Pre test		RESUMEN		Actividad	Pre	Post
						Pos test						
		Puesto de Trabajo:	Area de Producción - Taller de Soldadura		Empieza	Componentes Metalicos Pre Ensamblados Apuntalados		Operación				
Actividad:	Soldadura Proceso FCAW		Termina	Componentes Metalicos soldados		Inspeccion						
Objeto:	Vigas Principales de 7 m				Transporte		Demora					
Lugar:	Taller de Soldadura Metal Mecánica				Almacenamiento							
Operario:	Maestro Soldador				Distancia (m)		412.00					
Elaborado por:	Abraham Benites Lopez / Alan Del Rio Gamez		Fecha de Elaboración:		Tiempo (min)		1129.56					
Items	ACTIVIDAD	Símbolos					Distancia (m)	Cantidad	Minutos	Valor		
										SI	NO	
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad						-	-	18	-	X	
2	Elaboración del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.						-	-	8	-	X	
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo						50	-	2.8	-	X	
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas						-	-	19.8	X	-	
170	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.4	-	X	
171	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						-	-	8.69	X	-	
172	Inspección visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						-	-	18.54	-	X	
173	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.						200	-	6.32	-	X	
174	Almacenaje de viga principal en el area de montaje							-	2.3	-	X	
Total		100	24	12	37	1	412	-	1129.56	100	74	

Figura 9: Diagrama de actividades del proceso soldadura proceso Fcaw

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 muestra el dap mejorado con un total de 174 actividades realizadas a comparación del dap anterior que tuvimos 255 secuencias. En estas actividades participaron la misma cantidad de trabajadores 5 en total, como se mencionó antes en este nuevo proceso se eliminaron actividades que ya no lo ameritan por el mismo rendimiento de la soldadura y también se redujeron tiempos muertos. El total de distancia recorrido fue de 412 mt. y un tiempo real de 1129.56 min para soldar toda una viga de 7 mt. (Ver tablas completas anexo 20).

Tabla 17: Resumen del método de actividades Post – Test- proceso FCAW

RESUMEN DEL MÉTODO ACTUAL				
ÍTEMS	SÍMBOLOS	CANTIDAD	TIEMPO	ACTIVIDADES %
1	OPERACIONES 	100	772.4	57.5
2	INSPECCIÓN 	24	184.21	13.8
3	TRANSPORTE 	12	56.66	6.9
4	DEMORA 	37	113.99	21.3
5	ALMACENAJE 	1	2.3	0.6
	TOTAL	174	1129.56	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 nos muestra el resumen de actividades realizadas donde la mayor fue en operaciones con 100 cantidades con un tiempo de 772.4 min y un porcentaje de 57.5, luego la demora con 37 actividades con un tiempo de 113.99 min y un porcentaje de 21.3%, inspección con 24 actividades con un tiempo de 184.21 min y 13 % de porcentaje, transporte 12 actividades con un tiempo de 56.66 min y 6.9 % y por ultimo almacenaje que tuvo una sola actividad con un tiempo de 2.3 min y 0.6 %. Con el nuevo proceso Fcaw se redujo a 1129.56 min. Cuyo resultado nos servirá para sacar el tiempo promedio.

3. Realizar la medición del trabajo con el proceso Fcaw, en el área de soldadura.

Para realizar este tercer objetivo se empleó el cronometro, para medir los tiempos de las otras dos vigas soldadas, un tiempo ya lo obtuvimos en el dap anterior y con la finalidad de tener tres tiempos de tres vigas soldadas (ver tabla 18 tiempos observados) y sacar un tiempo promedio, un tiempo normal y tiempo estándar.

Tabla 18: Tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar para el soldeo de viga 7 mt. proceso Fcaw

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS			TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS 15%	TIEMPO ESTANDAR
		t 1	t 2	t 3					
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	18	18	18	18.00	100	18.00	2.7	20.7000
2	Elaboracion del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.	8	8.2	7.4	7.87	100	7.87	1.2	9.0467
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	2.8	2.7	3	2.83	100	2.83	0.4	3.2583
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	19.8	20.2	20	20.00	100	20.00	3.0	23.0000
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	3.2	3.25	3.4	3.28	75	2.46	0.4	2.8319
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,	9.5	10	10.2	9.90	75	7.43	1.1	8.5388
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)	2.85	2.9	3	2.92	75	2.19	0.3	2.5156
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.	9.42	9.22	9.5	9.38	75	7.04	1.1	8.0903
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)	9.64	9.22	9.5	9.45	50	4.73	0.7	5.4357
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20	7.82	7.41	7.65	7.63	75	5.72	0.9	6.5780
167	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.4	2.45	2.42	125	3.02	0.5	3.4740
168	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7	7.4	7	7.13	75	5.35	0.8	6.1525
169	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.22	7.2	7.25	7.22	100	7.22	1.1	8.3068
170	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.4	2.45	2.5	2.45	100	2.45	0.4	2.8175
171	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	8.69	8.7	8.75	8.71	125	10.89	1.6	12.5254
172	Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	18.54	18.5	18.56	18.53	75	13.90	2.1	15.9850
173	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.	6.32	6.35	6.37	6.35	125	7.93	1.2	9.1233
174	Almacenaje de viga principal en el area de montaje	2.3	2.35	2.32	2.32	75	1.74	0.3	2.0039
		1129.56	1130.75	1141.28	1133.86		1128.51	TOTAL	1297.79

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar la nueva medición del trabajo en el proceso FCAW y poder obtener el tiempo promedio se tuvo se promediar con otros dos tiempos de dos vigas realizadas y se obtuvo el promedio que fue de 1133.86 min. Luego el tiempo normal (TN) cuyo resultado es el tiempo promedio multiplicado con el porcentaje de valoración que se le asigno según el ritmo de trabajo y dividiéndolo entre 100. El TN es de 1128.51 min. Por lo siguiente el tiempo estándar (TE) de la cual nos servirá para obtener otros resultados, se procedió multiplicando con los suplementos cuya suma fue de un 15% y el tiempo fue de 1297.79 min. (Ver Anexo 11 sistema de suplementos).

$$TP=1133.86\text{min} / 60 = 18.89 \text{ hrs.}$$

$$TP=18.89 / 8\text{hrs} = 2.36 \text{ días}$$

$$TP=0.36 \times 8 \text{ hrs} = 2.88 \text{ hrs}$$

$$TP=2 \text{ dias, } 2 \text{ hrs, } 1 \text{ min, } 28 \text{ sg.}$$

$$TN = 1128.51\text{min} / 60 = 18.80 \text{ hrs.}$$

$$TE = 1297.79 \text{ min} / 60 = 21.62 \text{ hrs.}$$

$$TN= 18.80/ 8 \text{ hr} = 2.35 \text{ dias}$$

$$TE = 21.62 / 8 \text{ hr} = 2.70 \text{ dias}$$

$$TN = 0.35 \times 8 \text{ hs} = 2.8 \text{ hrs}$$

$$TE = 0.70 \times 8 \text{ hr} = 5.6 \text{ hr}$$

$$TN= 2 \text{ dias, } 2 \text{ hrs, } 8 \text{ min.}$$

$$TE = 2 \text{ dias, } 5 \text{ hrs, } 6 \text{ mim.}$$

Tabla 19: Costo total de mano de obra por viga proceso Fcaw

Items	ACTIVIDAD	Tiempo empleado por trabajador (min)					Tiempo total por actividad	Costos por Horas Hombre S/....					Costo total por Actividad S/.....
		Maestro Operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. Control de Calidad		8.52	11.47	9.42	17.42	16.64	
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	20.70	20.70	0.00	22.15	0.00	20.70	2.94	3.96	0.00	6.43	0.00	13.33
2	Elaboración del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.	9.05	9.05	0.00	11.12	0.00	9.05	1.28	1.73	0.00	3.23	0.00	6.24
173	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al área de montaje.	9.12	9.12	9.12	0.00	0.00	9.12	1.30	1.74	1.43	0.00	0.00	4.47
174	almacenaje de viga principal	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.28	0.38	0.31	0.00	0.00	0.98
	TOTAL	1297.79	1289.26	45.92	251.00	173.96	3057.93						
		Maestro Operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. Control de Calidad	Tiempo total por actividad	Maestro Operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Tec. Control de Calidad	Costo total por actividad
													TOTAL
													559.08

Fuente: Elaboración propia

Teniendo el tiempo estándar de la cual lo obtuvimos en el estudio de tiempo, lo usaremos para sacar el costo de mano de obra. En esta tabla n° 19 es distinta a la tabla de tiempos, acá se describió los tiempos en que intervino cada trabajador en su respectiva actividad y teniendo el costo de cada trabajador por hora (ver tabla 9). Se elaboró un registro de las 174 actividades para saber sus tiempos y multiplicarlo por el costo de cada trabajador. Sumado los costos de los cinco trabajadores que intervinieron para el soldeo de una viga de 7 mt. el costo real sería de 559.08 soles por viga lo que nos indicó que si hay mejora al cambio de proceso. (Ver tablas completas anexo 22).

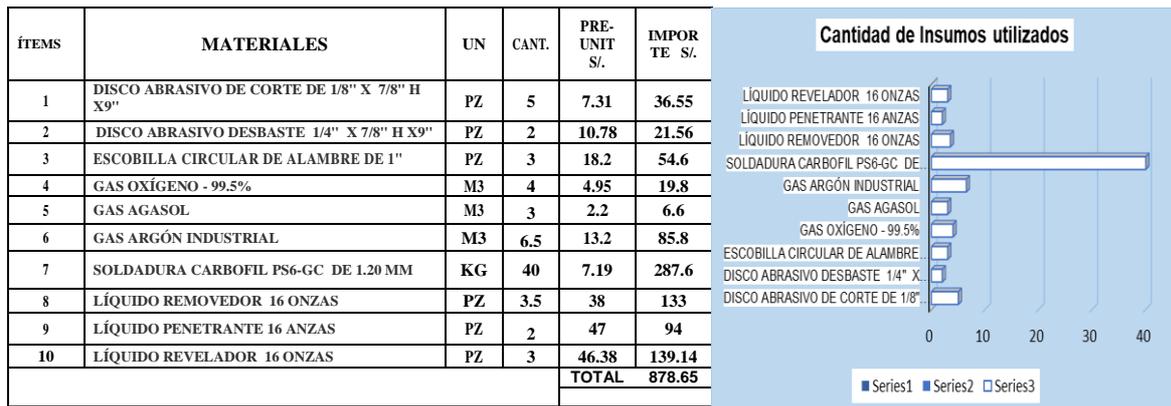


Figura 10: Costos de materiales para el soldeo de viga principal típica de 7 m - proceso Fcaw

Fuente: Elaboración propia

La figura 10 muestra el Costo total de materiales por viga proceso FCAW de 7 metros donde el materia de mayor costo es la soldadura carbofil y el líquido revelador de 6 onzas generando el mayor gasto en el proceso de soldadura, teniendo un total en costo por proceso de viga de 7 metros de diámetro de 878.65 soles.

Tiempo empleado por trabajador (min)		
Personal	Minutos	Horas
Maestro Operario	1297.79	21.63
Maestro Soldador	1289.26	21.49
Maniobrista	45.92	0.77
Supervisor	251	4.18
Tec. Control de Calidad	173.96	2.90
	Total	50.97



Costos por la actividad realizada		
Personal	Horas	Importe S/.
Maestro Operario	21.63	184.29
Maestro Soldador	21.49	246.46
Maniobrista	0.77	7.21
Supervisor	4.18	72.87
Tec. Control de Calidad	2.90	48.24
	Total	559.08



Figura 11: Costo total por la actividad realizada en proceso Fcaw para una viga de 7 m

Fuente: Elaboración Propia

La figura 11 muestra el costo total de mano de obra por viga proceso Fcaw de 7 metros donde el mayor tiempo empleado y que genera más gasto es el maestro soldador y maestro operario con una cantidad de horas de 21.63 y 21.49 respectivamente con un costo de las dos actividades de 430.75 soles, el maniobrista con 0.77 horas y con un costo de 7.21 soles el supervisor con 4.18 horas con un costo de 72.87 soles y el técnico de control de calidad con 2.90 horas con un costo de 48.24soles , generando un costo total de mano de obra de 559.08 soles por viga de 7 metros .

Tabla 20: Resultados de productividad proceso mejorado Fcaw:

Días	ENERO P ROCES O MEJORADO FCAW				
	NºDE TRABAJADORES	TIEM P O (HORAS)	HORAS HOMB RE	VIGA DE ACERO CM	P R O D U C T I V I D ADVIGA(CM/h- H)
1	12	8.0	96.0	167.0	1.74
2	12	8.0	96.0	168.0	1.75
3	12	8.0	96.0	165.0	1.72
4	12	8.0	96.0	163.0	1.70
5	12	8.0	96.0	167.0	1.74
6	12	8.0	96.0	164.0	1.71
7	12	8.0	96.0	166.0	1.73
8	12	8.0	96.0	168.0	1.75
9	12	8.0	96.0	166.0	1.73
10	12	8.0	96.0	167.0	1.74
11	12	8.0	96.0	165.0	1.72
12	12	8.0	96.0	168.0	1.75
13	12	8.0	96.0	166.0	1.73
14	12	8.0	96.0	168.0	1.75
15	12	8.0	96.0	167.0	1.74
16	12	8.0	96.0	165.0	1.72
17	12	8.0	96.0	164.0	1.71
18	12	8.0	96.0	166.0	1.73
19	12	8.0	96.0	166.0	1.73
20	12	8.0	96.0	167.0	1.74
21	12	8.0	96.0	165.0	1.72
22	12	8.0	96.0	167.0	1.74
23	12	8.0	96.0	168.0	1.75

Fuente: Elaboración propia Excel

En la tabla 20 se puede observar la productividad de mano de obra por hora por cm. de viga involucrando a 12 trabajadores. Donde se consideró en muestras de 23 días, el proceso de soldadura FCAW, lo cual su productividad menor es de 1.71 cm de cordón de soldadura

De viga (Cm/H-h), y su productividad mayor fue 1.75 cm de cordón de soldadura de viga (Cm/H-h)

Tabla 21: Evaluación de la productividad de mano de obra por hora Pre test y Post test

Días	Pre post	Post test
	PRODUCTIVIDAD VIGA (CM/ h-H)	PRODUCTIVIDAD VIGA (CM/ h-H)
1	1.17	1.74
2	1.15	1.75
3	1.14	1.72
4	1.25	1.70
5	1.04	1.74
6	1.15	1.71
7	1.22	1.73
8	1.20	1.75
9	1.16	1.73
10	1.18	1.74
11	1.25	1.72
12	1.19	1.75
13	1.04	1.73
14	1.09	1.75
15	1.23	1.74
16	1.18	1.72
17	1.19	1.71
18	1.19	1.73
19	1.15	1.73
20	1.15	1.74
21	1.18	1.72
22	1.16	1.74
23	1.17	1.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se puede observar la productividad de mano de obra por hora por cm. de viga involucrando a 12 trabajadores. Donde se consideró en muestras de 23 días, el proceso GMAW tiene una productividad en su primer día de 1.17 cm de avance de cordón de soldadura y en el proceso de FCAW su productividad es de 1.74 cm de cordón de soldadura, lo cual muestra que el incremento de productividad gracias al nuevo método de trabajo en la operación del área de soldadura que fue del 30% más respecto al método antiguo, con el método mejorado que se implementó la mejora de trabajo.

Tabla 22: beneficio de viga Productividad de costo antes y después

Costos por la actividad realizada	Pre test		Post test	
	Horas	Importe S/.	Horas	Importe S/.
Maestro Operario	31.25	266.22	21.63	184.29
Maestro Soldador	31.08	356.44	21.49	246.46
Maniobrista	0.75	7.11	0.77	7.21
Supervisor	4.99	86.84	4.18	72.87
Tec. Control de Calidad	3.46	57.60	2.90	48.24
Total	71.52	774.21	50.97	559.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se hace una comparación de horas acumuladas de los trabajadores Pre test con el Post test. Y con el nuevo método empleado nos brindó un ahorro beneficioso de 20.55 horas y en soles tenemos un ahorro de 215.13

Tabla 23: Comparación de costos de materiales antes y después

PRE TEST GMAW					POST TEST FCAW				
MATERIALES	UN	Cantidad	PRE-UNIT S/.	IMPORTE S/.	MATERIALES	UN	Cantidad	PRE-UNIT S/.	IMPORTE S/.
Discoabrasivodecortede1/8" X 7/8" HX9"	PZ	7	7.31	51.17	Discoabrasivodecortede1/8" X 7/8" HX9"	PZ	5	7.31	36.55
Disco abrasivo desgaste 1/4" X 7/8" H X9"	PZ	2	10.78	21.56	Disco abrasivo desgaste 1/4" X 7/8" H X9"	PZ	2	10.78	21.56
Escobillacirculardealambre1"X1"X6"	PZ	5	18.2	91	Escobillacirculardealambre1"X1"X6"	PZ	3	18.2	54.6
Gas oxígeno- 99.5%	M3	6	4.95	29.7	Gas oxígeno- 99.5%	M3	4	4.95	19.8
Gas agasol	M3	8	2.2	17.6	Gas agasol	M3	3	2.2	6.6
Gas argón industrial	M3	7	13.2	92.4	Gas argón industrial	M3	6.5	13.2	85.8
SoldaduracarbofilPS6-GCDE1.20MM	Kg	40	7.19	287.6	Soldadura carbofil PS6-GC DE 1.20 MM	Kg	40	7.19	287.6
Líquido removedor 16 ONZAS	PZ	4	38	152	Líquido removedor 16 ONZAS	PZ	3.5	38	133
Líquido penetrante 16 ANZAS	PZ	2	47	94	Líquido penetrante 16 ANZAS	PZ	2	47	94
Líquido revelador 16 ONZAS	PZ	3	46.38	139.14	Líquido revelador 16 ONZAS	PZ	3	46.38	139.14
				TOTAL 976.17					TOTAL 878.65

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se puede observar la comparación del costo de materiales del método anterior de GMAW es de 976.17 soles siendo mayor al costo del método FCAW con 878.65 soles, esto genera un ahorro considerable de 97.52 soles por viga procesada.

Tabla 24: Resultado del Pre test y Post test

Operario	Pre test	Post test
1	1630,00	1128,51
2	1628,00	1127,45
3	1634,00	1129,00
4	1629,00	1130,20
5	1631,00	1128,50
6	1627,00	1128,40
7	1631,00	1128,55
8	1641,00	1129,30
9	1635,00	1127,90
10	1630,00	1128,36
11	1630,00	1128,95
12	1630,00	1131,25

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla es el tiempo estándar de cada soldador en pre test y post test, que nos facilitó para realizar el análisis de productividad con el programa SPSS 25.

Análisis de hipótesis

Tabla 25: Resumen estadístico

			Estadístico	Desv. Error
PreTEST	Media		1631.3333	1.08944
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1628.9355	
		Límite superior	1633.7312	
	Media recortada al 5%		1631.0370	
	Mediana		1630.0000	
	Varianza		14.242	
	Desv. Desviación		3.77391	
	Mínimo		1627.00	
	Máximo		1641.00	
	Rango		14.00	
	Asimetría		1.686	0.637
	Curtosis		3.332	1.232
	PosTEST	Media		1128.8642
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1128.2160	
		Límite superior	1129.5124	
Media recortada al 5%			1128.8102	
Mediana		1128.5300		
Varianza		1.041		
Desv. Desviación		1.02017		
Mínimo		1127.45		
Máximo		1131.25		
Rango		3.80		
Asimetría		1.230	0.637	
Curtosis		1.879	1.232	

Fuente: Elaboración propia SPSS25

Contrastación de la hipótesis general:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura no mejora la productividad. Sima Chimbote Metal Mecánica, 2019.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo en el proceso de soldadura mejora la productividad. Sima Chimbote Metal Mecánica, 2019.

IV. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo principal, aplicar el Estudio del Trabajo en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad. Sima Chimbote Metal Mecánica, 2019.”, todo esto con la meta de comprender de mejor manera los procesos y proponer las mejoras que sean necesarias. Según lo desarrollado y analizado de los resultados del PRE - TEST, se confirma que la aplicación del estudio del trabajo va a mejorar la productividad en el área soldadura.

Queda probado que el estudio de métodos para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa Sima Chimbote metal mecánica. Tuvo un ahorro de tiempo de hasta un 30 %, Como se puede observar en el diagrama de actividades muestra detalladamente la secuencia de las diferentes actividades en un proceso dado. Con el DAP se realizó 174 pasos para soldar toda una viga completa, en donde participaron un maestro soldador con su respectivo operario en la cual ellos acumulan el mismo tiempo porque trabajan juntos, los otros tres trabajadores que intervinieron simultáneamente fueron el maniobrista, supervisor y el inspector de calidad sumando un tiempo total de 1129.56 min dando resultado un ahorro de tiempo. Este estudio es similar al encontrado en la tesis de Salazar 2017 donde también uso el diagrama Dap como herramienta y señalo que mediante el uso de estudio de métodos tuvo un ahorro de actividades de 32 %. Dónde concluyo que empleando el Lean Manufacturing – Metodología 5S en el diagrama, se eliminaron actividades innecesarias que generan retrasos en la fabricación de cabinas, dando un tiempo en el pre test de 312 min y con el dap mejorado post test tuvo un tiempo de 244 min eliminando 4 actividades innecesarias.

Continuando, y tal como se puede apreciar en las tablas de estudio de tiempos pre y post test, se realizó el análisis minucioso a cada trabajador con la viga soldando, donde se logró obtener el tiempo estándar es de 1874.80 min cifras Pre-Test y 1297.79 min Post-test manifestando un ahorro de tiempo lo que indica un aumento en la productividad de 30,60 %, resultado favorable para la empresa. Esta investigación es semejante al resultado de Romero (2016) que buscó mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa, a través de la aplicación del estudio del trabajo, luego de establecer los fundamentos teóricos del estudio de tiempos y movimientos tuvo como resultado en su Pre – Test 170.01 min. y luego de emplear el método de mejora obtuvo una cifra de 129.58, post test lo que indica

que ahora el tiempo será menor para producir mejorando en un 23 %.

Por último, para el control para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa Sima metal mecánica, mediante la evaluación de la productividad de la mano de obra por hora Post test. En donde se puede observar que la productividad mayor de mano de obra por hora fue de 1.75 cm/h de cordón de soldadura de viga involucrando a 12 trabajadores. Incrementando la productividad en 30% y dando resultados en ahorro de materiales con el nuevo proceso. El cual coincide con la investigación de López (2018) que forma parte de trabajos previos de la presente tesis, donde señala que empleo ciertas técnicas de las cuales usan para optimizar los recursos. Así mismo luego de realizar el estudio del trabajo en la empresa comprendió que el método seleccionado fue de fácil implementación gracias a su simplicidad, todas las productividades presentan un incremento excepto la materia prima que se mantuvo constantes, además la productividad se incrementó en un 62% .

V. CONCLUSIONES

Se realizó el diagnóstico para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa, el cual obtuvo como resultados que la mayor fuente de causas es el tiempo muerto.

Con el diagrama de Pareto se obtuvo la frecuencia de 27 sobre tiempo muerto que representa un 25 % del total del tiempo muerto, 24 de frecuencia en procedimientos e instrucciones inadecuadas que es un porcentaje de 22%, y en porcentaje acumulado de 47%, criterios de aceptación no estandarizados 19% y en el acumulado 67%, escoria diversa en un 11% y el acumulado 78%, tipos de juntas deficientes 6% y en acumulado de 83%. También se realizó una encuesta a 12 trabajadores del área de soldadura brindándoles treinta preguntas y que ellos a voluntad propia den un puntaje adecuado si en la realidad el proceso actual de GMAW le es útil para ellos, con un grado deficiente en conocimiento del proceso.

Se desarrolló el estudio de métodos para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa. Aquí se emplearon todos los símbolos de uso más frecuente para la recopilación de la información de los procesos, En el Dap pre test se realizó 255 pasos para soldar toda una viga completa, en donde participaron un maestro soldador con su respectivo operario en la cual ellos acumulan el mismo tiempo porque trabajan juntos. Los otros tres trabajadores que intervinieron simultáneamente fueron el maniobrista, supervisor y el inspector de calidad, sumando un tiempo total de 1489.6 min. También el Dap pos test con el proceso Fcaw bajo el número de procesos a 174 sumando un total de tiempo de 1129.56 min. Se concluye que con el proceso nuevo hubo un ahorro de tiempo de 360.04 min, y en porcentaje es 24%.

Se realizó la medición del trabajo con el pre test para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa que nos dio el resultado un tiempo promedio de 1491.44 de toda la operación para soldar una viga. Luego obtuvimos el tiempo normal (tn), que es de 1630 min con 26 seg. Calculado en 8 horas por jornal diario nos dio un resultado de 3 días y 7 horas con 20 min. Finalmente el tiempo estándar

fue de 1874.80 min. Luego con el nuevo proceso FCAW se obtuvo un tiempo promedio de 1133.86 min. , tiempo normal de 1128.51 min. , tiempo estándar de 1297.79 min. calculado en horas el tiempo estándar sería de 2 días, 5 horas, 6 min. Se concluye que hubo un ahorro de tiempo en horas estándar de 10 horas 16 min. y en porcentaje fue de 30 % de ahorro.

Se efectuó la evaluación para el estudio del trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad en la empresa mediante la evaluación de la productividad de la mano de obra por hora Pre post y Post test En donde se puede observar la productividad de mano de obra por hora por cm. de viga involucrando a 12 trabajadores, se obtuvo el nuevo resultado del tiempo estándar de 2 días, 5 horas, 6 min siendo menor al tiempo estándar del Pre-test de 3 días, 7 horas y 24 min, se concluye que la productividad incremento en 30%.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa SIMA Chimbote metal mecánica, al jefe del área de soldadura realizar trimestralmente un diagnóstico con el método usado que es el diagrama de Ishikawa y ver las principales fallas y luego crear un Pareto y saber cuáles son las causas con mayor porcentaje.

Se recomienda al jefe de área reunir a todos los trabajadores o soldadores y participar con ellos en una encuesta con el fin de diagnosticar si con el nuevo proceso FCAW la soldadura es eficaz y productivo.

Se recomienda al jefe de taller que empleen el proceso FCAW porque es más eficaz y ahorra tiempo y disminuye actividades, lo que sería beneficioso para la empresa en ahorro de costo de mano de obra.

También se recomienda a los trabajadores que cumplan las secuencias de actividades con el fin de no aumentar el tiempo en soldar una viga entera de 7 mt.

Se recomienda que en el área de soldadura tengan su registro de actividades con sus minutos estándar ya definidos por viga o para todo trabajo donde influye la mano del soldador y trabajar de la mano con el cronometro industrial para llevar un registro de tiempos en las actividades.

Se recomienda a los soldadores del área de soldadura de la empresa Sima Metal Mecánica usar todos los insumos adecuadamente y no mal usarlos o tirarlos a la basura, con la finalidad de tener ahorro y así tener mayor productividad sea en mano de obra y materiales y que se vea reflejado en las utilidades al termino del proyecto del puente de alma llena.

REFERENCIAS

TESIS:

ABANTO, Carlos. Aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de corte de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A. – Lima, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2017. 107 pp. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/36>

BONILLA, Sayuri. Propuesta de mejoramiento del proceso productivo del tónico de la tuna mediante el estudio de métodos y medición del trabajo en la empresa Vita Tuna del cantón guano. Tesis (Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos). Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, 2016. 156 pp.

Disponible en <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4632>

CALDERÓN, Katherine. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa grupo óptico Jr S.R.L. Cercado de Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2017. 104 pp. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12395>

CAPRISTANO, Raúl. Aplicación de la ingeniería de Métodos en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad en MQS INSPECTION GROUP S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2017. 175 pp.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12395>

CHAMORRO, Fanny. Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa REXELL. Tesis (Ingeniero Industrial). Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Electrónica e Industrial en Sistemas, 2015. 255 pp.

Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8605>

COLLADO, María y RIVERA, Juan. Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz. Tesis (Ingeniero Industrial y Comercial). Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería, 2018. 137 pp.

Disponible en <http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3261>

COSSIO, Bruno. Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de las bases para extintores en la empresa M.R.F, Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2017. 147 pp.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12140>

GALVIS, Gladys y TORRADO, Melissa. Propuesta de mejora de los procesos productivos para medianas empresas basado en las buenas prácticas del sector farmacéutico. Tesis (Magister en administración). Bogotá-Colombia: Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, 2016. 184 pp.

Disponible en <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18571/81142205>

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito-Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2015. 142 pp.

Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>

JIMENEZ, Marco. Estudio de tiempos y movimientos en el área de troquelado y armado del muñeco estándar en la micro empresa decoraciones Dany en FOAMY, para mejorar el proceso de producción. Tesis (Tecnólogo en Producción y Seguridad Industrial). Quito-Ecuador: Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, 2016. 76 pp.

Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5059>

LÓPEZ, Jorge. Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito-Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2018. 152 pp.

Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19418>

MONTESDEOCA, Édison. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola. Tesis (Ingeniero Industrial). Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, 2015. 178 pp. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4504>

MOSQUERA, Doris. Optimización de la productividad en la elaboración de puertas forjadas mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo en la industria VICOALMIN de la ciudad de Riobamba. Tesis (Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos). Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, 2016. 109 pp.

Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.11763/ec-16-puertas>

PONCE, Paolo. Mejora de la productividad en la fabricación de aditivos para una unidad concretara en lima. Tesis (Ingeniero Industrial y Comercial). Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería, 2017. 77 pp.

Disponible http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3335/1/2017_PonceToranzo.pdf

POZO, Godofredo. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de Corte y Discado para la fabricación de ollas bombeadas de la empresa COPRAM S.R.L, Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2017. 186 pp. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1759>

ROMANI, Grecia. Estudio de métodos para incrementar la productividad en la línea de envasado de cerveza 819 de planta Huachipa de la compañía cervecera AMBEV PERÚ, a

partir de la reducción de la merma de extracto. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2016. 82 pp.

Disponible en <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3551>

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2016. 147 pp.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1842>

SALAZAR, Manuel. Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando lean manufacturing en una empresa privada metalmecánica. Tesis (Ingeniero Industrial y Comercial). Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería, 2017. 103 pp.

Disponible en <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3212>

TIGSE, Christian. Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa GUSMAR. Tesis (Ingeniero Industrial). Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Electrónica e Industrial en Sistemas, 2015. 260 pp.

Disponible en <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/8647>

YUQUI, José. Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías MEGABUSS. Tesis (Ingeniero en administración Industrial). Chimborazo-Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Escuela de Ingeniería en Administración Industrial, 2015-2016. 171 pp. Disponible en <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3130>

LIBROS:

GARCÍA, Alfonso. Productividad Y Reducción De Costos. 2.ª ed. México: ED Trillas, S.A. de C.V., 2011. 304 pp. ISBN: 9786071707338

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. 2.ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A. de C.V., 2005. 459 pp. ISBN: 970101698

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 4.ª ed. México, D.F.: Mc Graw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014. 382 pp. ISBN: 9786071511485

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 445 pp. ISBN: 9221071081

D' ALESSIO, Fernando. Administración y Dirección de la Producción. 2.ª ed. México: Pearson Educación de Mexico, S.A de C.V., 2004. 577 pp. ISBN: 9702605431

LÓPEZ, Juliana. La era de la productividad Cómo transformar las economías desde sus cimientos. 1.ª ed. España: Carmen Pagés, 2010. ISBN: 9781597821193

NORIEGA, María y BERTHA, Haydee. Técnicas para el estudio del trabajo. 2.ª ed. Perú: Fondo de desarrollo editorial universidad de Lima, 1998. 177 pp. ISBN: 9972450481.

NIEBEL, Benjamín y FREIVALS, Andris. Ingeniería industrial de Niebel. Métodos estándares y diseño del trabajo. 2.ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V., 2014. 546 pp. ISBN: 9786071511546

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Colombia: Ecoe Ediciones, 2014. 260 pp. ISBN: 9789586486248

PALELLA, Santa y MATINS, Filberto. Metodología de la investigación Cuantitativa. Venezuela : FEDUPEL, 2010. ISBN: 9802734454

CHAMOCHUMBI, Carlos. Seguridad e Higiene Industrial. Lima: Fondo Editorial de la UIGV, 2014. ISBN: 9786124050633

CUATRECASAS, Lluís. Gestión Integral de la Calidad. España: Profit Editorial Inmobiliaria, S.L, 2010. ISBN: 9788492956920

PROKOPENKO, Joshep. La gestión de la producción. Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 311 pp. ISBN: 9223059011

INDURA. Manual de Sistemas y Materiales de Soldadura. 2.a ed Chile: Indura S.A, Industria y Comercio, S.L, 2007. 172 pp. Registro de Propiedad Intelectual N° 69.608

POZEN, Robert. Extreme productivity boost your results, reduce your hours. Boston: Harper Business, 2012. 304 pp. ISBN: 9780062285133

CRUELLES, Jose. Industrial Productivity: Work Methods, Times, and Their Application in Planning and Continous Improvement. 1.a ed. España: Marcombo S.A., 2015. 832 pp. ISBN: 978-8426721051

TELSANG, Martand. Industrial Engineering and Production Management. 2.a ed. INDIA: S.Chand & Compagny Limited, 2006. 687 pp. ISBN: 8121917735

ANEXOS

Anexo 01: Rellano de soldadura GMAW al material de acero

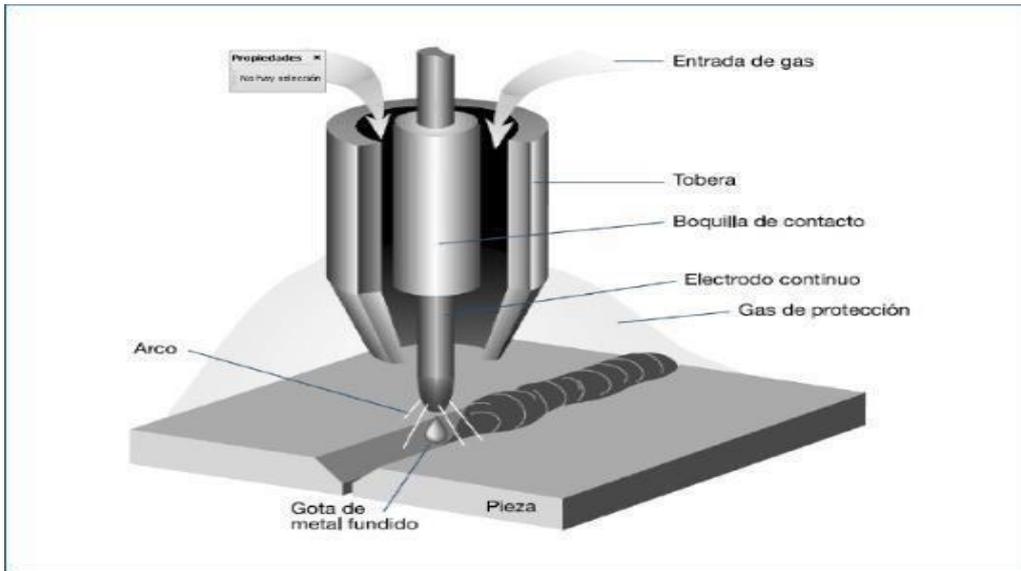


Figura 12: Proceso de soldadura Mig Mag – Gmaw.

Fuente: Indura 2007

Anexo 02: Rollo de alambre GMAW



Figura 13: Soldadura de alambre Misfil N° 1.2 mm

Fuente: Indura 2007

Anexo 03: Rellano de la soldadura al material de acero

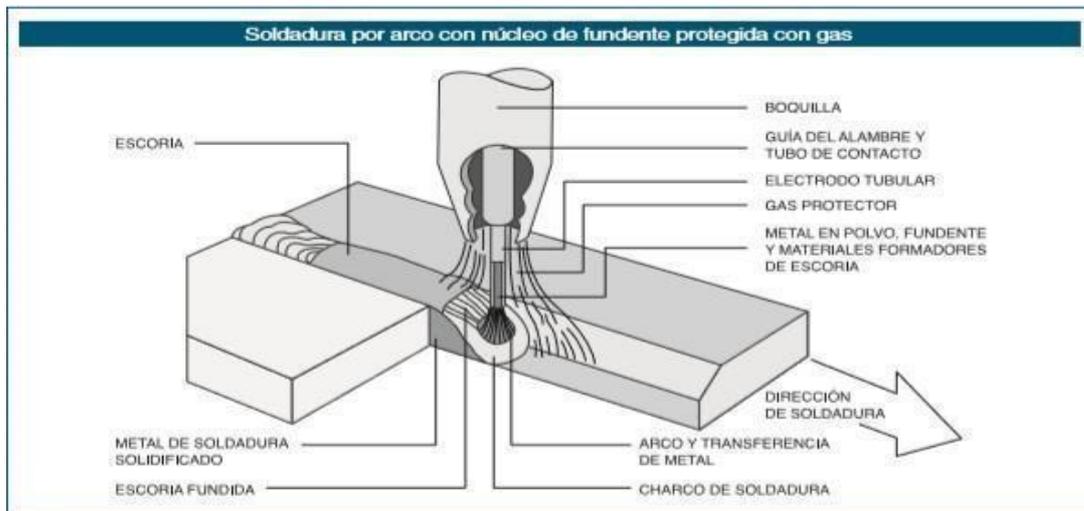


Figura 14: Proceso de relleno de soldadura

Fuente: Indura 2007

Anexo 04: Rollo de alambre FCAW



Figura 15: Alambre tubular de n° 1.6 mm

Fuente: Indura 2007

Anexo 05: Esquema de la maquina de soldar

Diagrama esquemático del equipo MIG

El sistema MIG requiere del siguiente equipo:

1. Una máquina soldadora.
2. Un alimentador que controla el avance del alambre a la velocidad requerida.
3. Una pistola de soldar para dirigir directamente el alambre al área de soldadura.
4. Un gas protector, para evitar la contaminación del baño de soldadura.
5. Un carrete de alambre de tipo y diámetro específico.

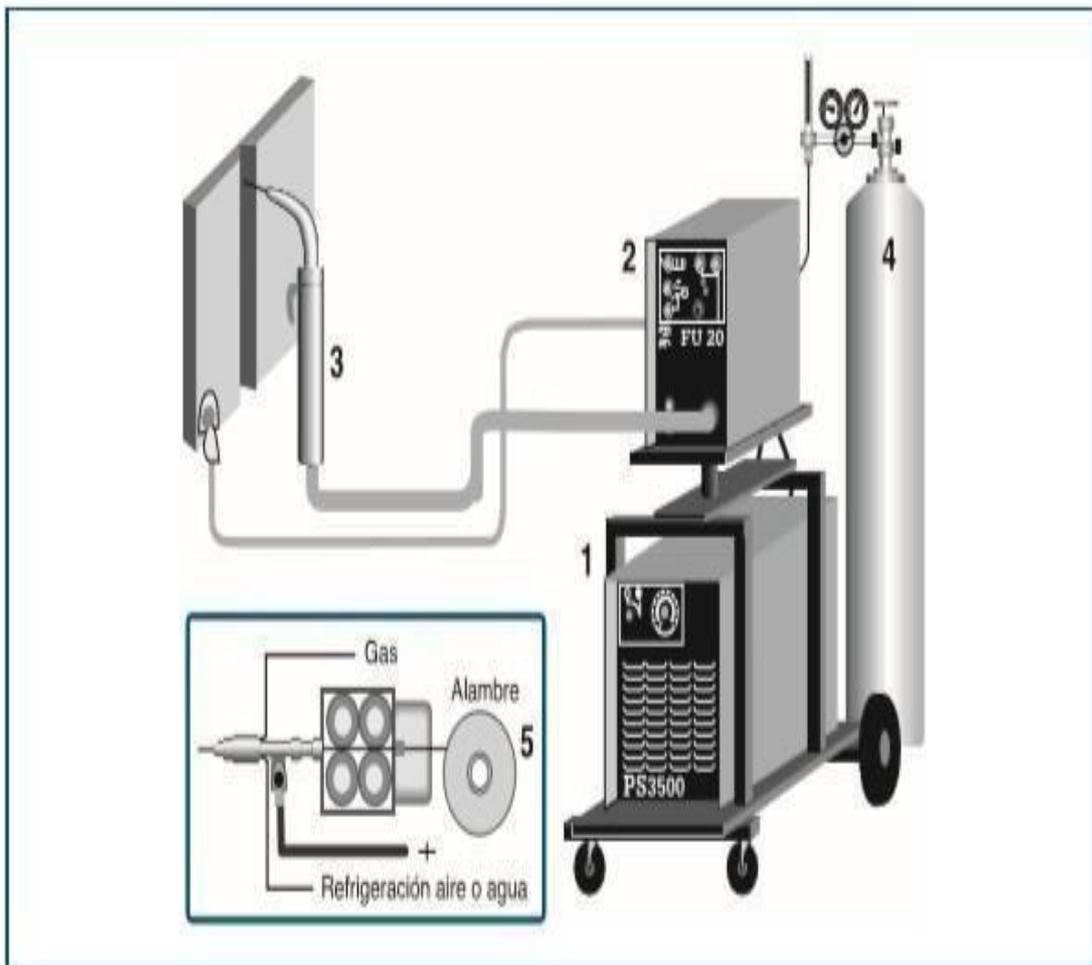


Figura 16: Sistema completo para el proceso de soldadura GMAW

Fuente: Indura 2007

Anexo 06: Simbología de la soldadura

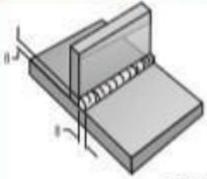
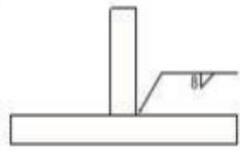
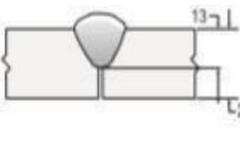
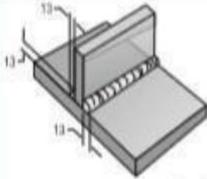
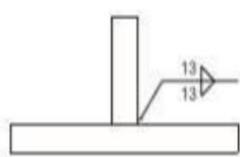
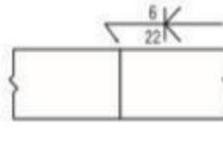
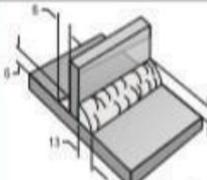
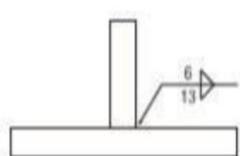
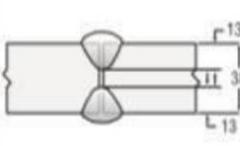
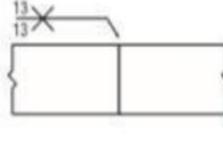
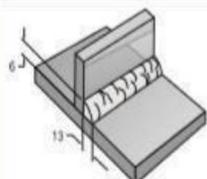
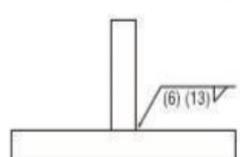
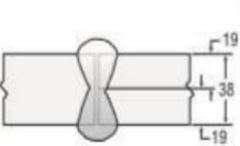
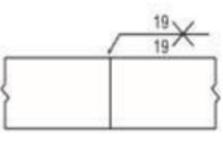
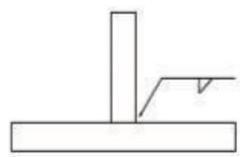
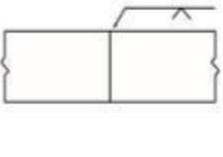
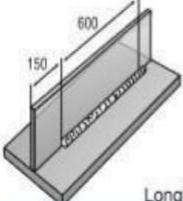
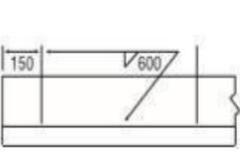
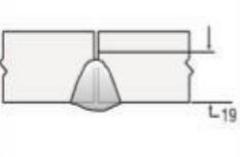
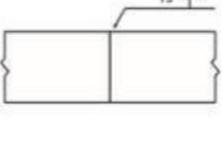
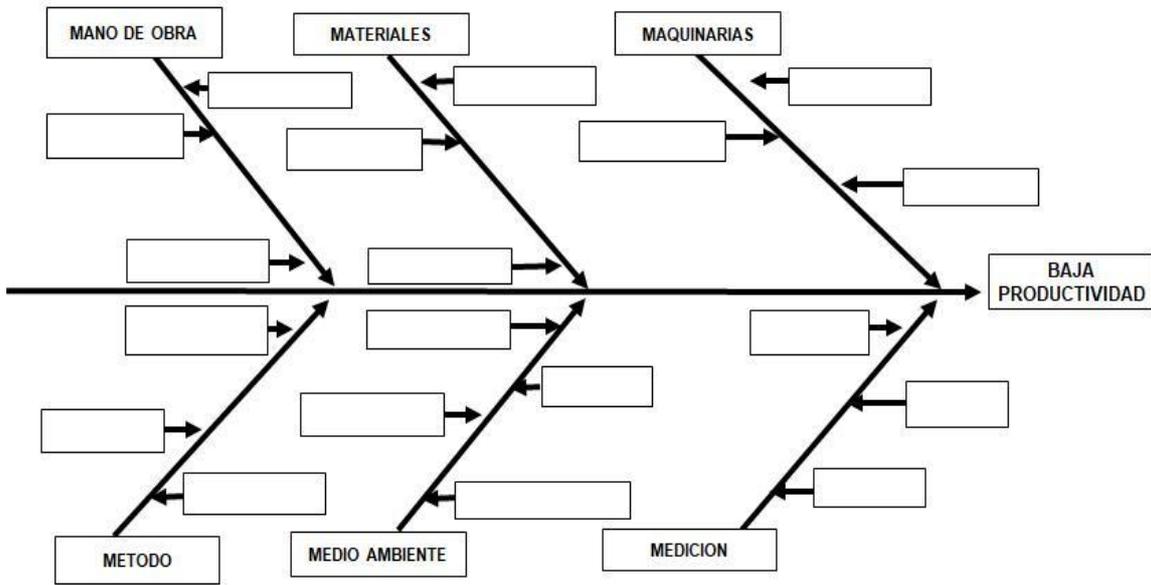
Soldadura	Simbología	Soldadura	Simbología
<p>Ejemplo de soldadura de filetes</p>   <p>Tamaño de un filete</p>		<p>Ejemplo de soldadura de tope con bisel</p>  	
  <p>Tamaño de dos filetes iguales.</p>		 	
  <p>Tamaño de dos filetes diferentes</p>		 	
  <p>Tamaño de un filete de tamaño diferente</p>		 	
  <p>Filete continuo</p>		 	
  <p>Longitud de un filete</p>		 	

Figura 17: Tipos de juntas a emplear en el proceso de soldeo

Fuente: Indura 2007

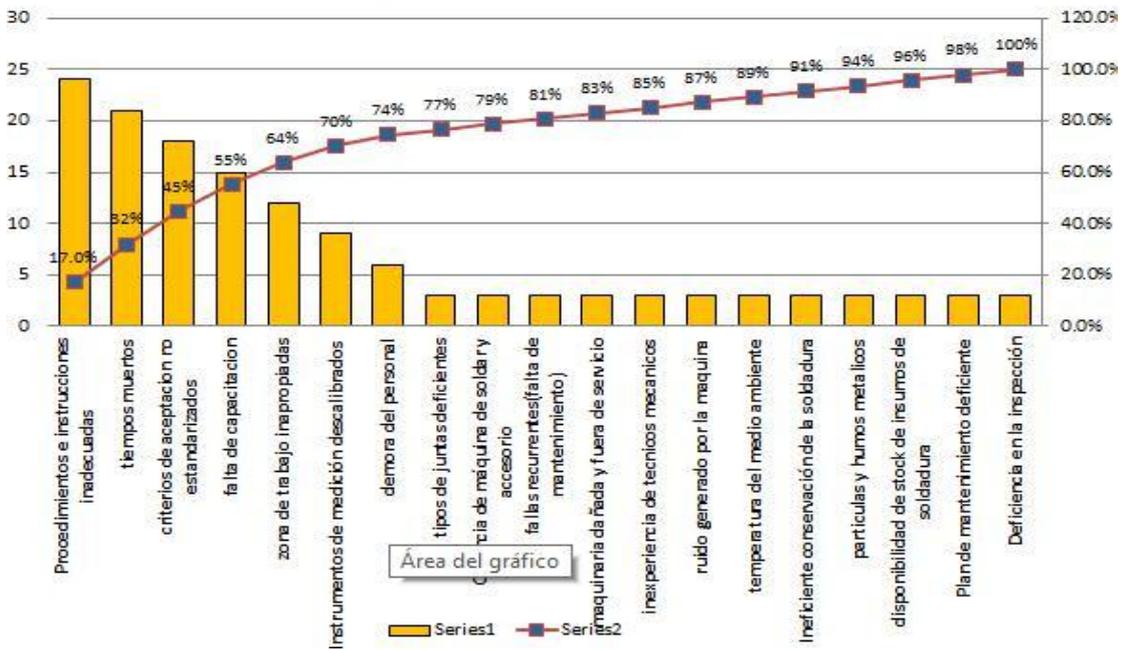
Anexo 07: Diagrama de Ishikawa y Pareto

Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Anexo 08: Tabla de estudio de tiempo

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS			TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS 15%	TIEMPO ESTANDAR
		t 1	t n					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
..									
...									
	TOTAL								

Fuente: Elaboración propia

<u>ESCALAS DE VALORACIÓN DE RITMO TIPO</u>	
VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes , inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz como de obrero calificado, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado.
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuosos", solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobre salientes.

Fuente: Libro Niebel y Freivalds 2014

Anexo 11: Tabla de suplementos

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16		0	Trabajo muy monótono	4	4
8		10	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Libro Niebel y Freivalds 2014

Anexo 12: Constancia de validación

CONSTANCIA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCION DE DATOS 2019

Yo, Prudencio Filetero LINDO SANTOS.....

Titular del DNI. N° 32886534.....de profesión

INGENIERO MECÁNICO..... ejerciendo actualmente como

JEFE DEL TALLER DE MECÁNICA JDMM-JTX37..... en la

EMPRESA SIMA CHIMBOTE METAL MECÁNICA.....

Por medio de la presente hago constar que se ha revisado dicha documentación con fines de brindar la validación correspondiente de los instrumentos para la recolección de datos a emplear y los efectos de su aplicación en la empresa SIMA Chimbote Metal Mecánica S.A.

Luego de haber evaluado y revisado el proyecto de tesis, titulada "Aplicación del Estudio del Trabajo en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad. SIMA Chimbote Metal Mecánica, 2019." puedo formular las siguientes apreciaciones.

INSTRUMENTOS A EMPLEAR	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, día 26.....del mes de abril.....del 2019.


LINDO SANTOS PRUDENCIO FILETERO
ING. MECÁNICO
Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 10024

CONSTANCIA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCION DE DATOS 2019

Yo, Richard Moisés Flores Velazquez
 Titular del DNI N° 44462852 de profesión Inj. Industrial, ejerciendo actualmente como Analista de planeamiento y Control, en la empresa SIMA S.A

Por medio de la presente hago constar que se ha revisado dicha documentación con fines de brindar la validación correspondiente de los instrumentos para la recolección de datos a emplear y los efectos de su aplicación en la empresa SIMA Chimbote Metal Mecánica S.A.

Luego de haber evaluado y revisado el proyecto de tesis, titulada "Aplicación del Estudio del Trabajo en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad. SIMA Chimbote Metal Mecánica, 2019." puedo formular las siguientes apreciaciones:

INSTRUMENTOS A EMPLEAR	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			XX	
Redacción de los ítems			XX	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, día 26 del mes de Abril del 2019.


 RICHARD MOSES FLORES VELAZQUEZ
 INGENIERO INDUSTRIAL
 REG. CIP. 183744

CONSTANCIA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCION DE DATOS 2019

Yo, GIANMARCO CHAVEZ GALARZA

Titular del DNI. N° 4018868 de profesión

ING. INDUSTRIAL ejerciendo actualmente como

ANALISTA DE PRESUPUESTO Y VALORIZACION en la

EMPRESA SIMA METAL MECANICA

Por medio de la presente hago constar que se ha revisado dicha documentación con fines de brindar la validación correspondiente de los instrumentos para la recolección de datos a emplear y los efectos de su aplicación en la empresa SIMA Chimbote Metal Mecánica S.A.

Luego de haber evaluado y revisado el proyecto de tesis, titulada "Aplicación del Estudio del Trabajo en el Proceso de Soldadura para Mejorar la Productividad. SIMA Chimbote Metal Mecánica, 2019." puedo formular las siguientes apreciaciones:

INSTRUMENTOS A EMPLEAR	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, día 26 del mes de ABRIL del 2019.



Gianmarco Chavez Galarza
ING. INDUSTRIAL
R.CIP 107859

Anexo 13: Encuestas

Instrumento

Encuesta Laboral

"Desempeño del Proceso de Soldadura en la Empresa SIMA Chimbote Metal Mecánica"

Área de trabajo: _____

fecha: _____

I. PRESENTACION:

Los tesisistas Benites Lopez Abraham y Del Rio Gamez Alan Fernando de la facultad de ingeniería industrial de la UCV- Chimbote, vienen desarrollando el proyecto de investigación titulado **“Aplicación del Estudio del Trabajo en el proceso de soldadura para mejorar la productividad. SIMA Chimbote Metal Mecánica, 2019”**, cuyo objetivo es de mejorar la productividad del proceso de soldadura en la empresa Sima Chimbote metal mecánica.

Contribuyendo de manera objetiva el estudio del trabajo en el proceso de soldadura es de suma importancia los datos que brinden anónimamente los trabajadores en el área de soldadura desde el punto de vista en cuanto a los factores o aspectos más importantes que consideren.

II. INSTRUCCIONES

- 2.1. La información que Ud. Nos brinde es personal, sincera y anónima
- 2.2. Marque solamente una de las respuestas para cada pregunta, que Ud. Considere la correcta.
- 2.3. Debe contestar todas las preguntas de forma sincera.

III. ASPECTOS GENERALES

3.1. GENERO

Masculino () Femenino ()

3.2. EDAD

18 a 25 años () 26 a 35 años () 36 a 45 años (X) 46 a 55 años ()
56 años 65 (X)

3.3. NIVEL DE INSTRUCCION

Primaria () Secundaria () Sup. Técnico (x) Sup.
Universitario ()

3.4. EXPERIENCIA EN EL AREA DE TRABAJO

1 año () 3 años () 5 años () 10 años () De 15 a más ()

N°	Pregunta	Peso				
		TED	ED	NAND	DA	TD
		5	4	3	2	1
1	¿El ambiente de trabajo actual permite desarrollar el proceso soldadura con mayor rapidez?					
2	¿Las maquinas y/o equipos empleados para el proceso de soldadura actual son las más adecuadas?					
3	¿Los insumos de soldadura para el soldeo de componentes son los más ideales?					
4	¿Se cuenta con la cantidad necesaria de mesas de trabajo para el desarrollo del proceso de soldadura?					
5	¿Sabes a quien consultar en caso de tener algun problema dentro del proceso de soldadura en ejecución?					
6	¿Cuentas con todas las herramientas necesarias para desempeñar el proceso de soldeo?					
7	¿Participas en el desarrollo del cronograma para el proceso de soldadura?					
8	¿Toman en cuenta tu opinión en cuanto al cambio del proceso de soldadura para mejorar?					
9	¿Los objetivos propuestos para el desarrollo del proceso de soldadura actual son claros y precisos?					
10	¿Los materiales designados para el proceso de soldadura permiten el buen desempeño del proceso actual?					
11	¿Los procedimientos actuales del proceso de soldadura permite medir adecuadamente la productividad?					
12	¿El método de trabajo establecido por la empresa, son las más idóneos para el desarrollo del proceso actual?					
13	¿Los detalles de las juntas a soldar, indicados en los planos de fabricación son entendibles para el proceso actual?					
14	¿Las especificaciones técnicas para el proceso de soldadura actual permite realizar un buen trabajo?					
15	¿El método de trabajo aplicado en la tarea diaria, son ejecutados de acuerdo a lo planificado?					
16	¿Los tiempos designados para el desarrollo del proceso actual de soldadura son los adecuados?					
17	¿El rendimiento de la soldadura actual permite concluir con los objetivos propuestos?					
18	¿Los estándares actuales de trabajo, mejora los tiempos de ejecución de las actividades?					
19	¿Conocen los tiempos programados para cada una de las tareas asignadas?					
20	¿Los planes de mantenimiento y calibración equipos de medición son los más adecuados para el desarrollo del proceso?					
21	¿El control del proceso de soldadura optimizara los tiempos efectivos?					
22	¿Con un control efectivo se podrá cumplir con las metas propuestas por la empresa?					
23	¿Con el eficiente control del estudio de trabajo a mejora el proceso actual?					
24	¿Tener una producción controlada con el método actual incrementa la satisfacción al soldador?					
25	¿La eficiencia del proceso de soldadura actual optimiza los recursos asignados?					
26	¿La optimización de los recursos en el proceso de soldadura actual permite aumentar la productividad?					
27	¿Mediante la optimización de los recursos incrementa la productividad?					
28	Al incrementar la capacidad de tiempos para las actividades mejora la productividad?					
29	¿La administración efectiva de los recursos incrementara la productividad en el proceso de soldadura?					
30	¿El método actual ha facilitado el desarrollo del proceso de soldadura?					
31	¿Durante el tiempo que lleva empleando el método de trabajo actual, está a sido de gran utilidad?					

Escala de valorización de la encuesta del Pre Test

Rango	Nivel de desempeño	Paso
TED	Totalmente en desacuerdo	5
ED	En desacuerdo	4
NAND	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
DA	De acuerdo	2
TD	Totalmente de acuerdo	1

Elaboración propia

Anexo 14: Tabla de Aspectos Administrativos

N°	CATEGORIA	U.M	ANT.	C.U (S/.)	P ARCIAL(S/.)
1. Mano de obra					
	Asesor metodólogo	Consulta	1	1500	1500
	Asesor especialista	Consulta	1	0	0
	Investigador	Consulta	1	0	0
2. Equipos					
	Lap top	Unid.	1	1800	1800
	Cámara Fotográfica	Unid.	1	550	550
	Memoria 8 Gb	Unid.	2	40	80
	Cronometro digital	Unid.	1	350	350
3. Suministros					
	Libros de estudio del trabajo	Unid.	2	38	76
	Libros de productividad	Unid.	4	35	140
	Libros de ingeniería de métodos	Unid.	2	32	64
	Libros de calidad	Unid.	1	38	38
	Libros de investigación científica	Unid.	1	35	35
	Hojas bond	Unid.	500	0.05	25
	Lapiceros	Unid.	8	2	16
	Folder manila	Unid.	12	1	12
4. Gastos generales					
	Impresiones	Unid.	500	0.2	100
	Anillados	Unid.	10	2.5	25
	Fotocopias	Unid.	500	0.05	25
	Grabado de Cd	Unid.	2	2.5	5
	Internet	Unid.	4	70	280
5. Otros gastos relacionados					
	Refrigerios	Unid.	12	15	180
	Combustible	Gl	30	13.29	398.7
Total Presupuestos					5699.7

Anexo 15: Símbolos de diagrama DAP

●	Operación: para indicar las principales fases del proceso
■	Inspección: para verificar calidad y cantidad
➔	Transporte: para indicar el movimiento del objeto de estudio
◐	Espera: para señalar una demora en el desarrollo del proceso
▼	Almacenamiento: para indicar un almacenaje programado en un sitio establecido

Anexo 16:

Evidencia de las Tomas de datos para desarrollo del proyecto PRE TEST



Figura 18: Toma de primera act. de soldeo proceso GMAW



Figura 19: Toma de segunda act. soldeo proc. GMAW



Figura 20: Tercera y cuarta actividad soldeo proc. GMAW



Figura 21: Toma de datos, act. del relleno y acabado del cordón, viga principal de 7 mt long.



Figura 22: Zona de trabajo taller de soldadura - nave de 30 mt.

Anexo 17: Diagrama de actividades pre test

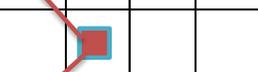
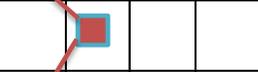
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo					15	-	3.5	-	X
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,					-	-	10	-	X
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)					15	-	3	-	X
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.					22	-	10	-	X
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)					22	-	10	-	X
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20					25	-	8	-	X
11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)					25	-	8	-	X
12	Instalación de conectores para la alimentación de energía eléctrica de las maquinas de soldar y alimentadores					-	-	3	X	-
13	Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollo de alambre (soldadura)					15	-	1	-	X
14	Retiro y traslado de los rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)					15	-	1.5	-	X
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y conexión del flujometro en la botella del gas AGAMIX 80-20.					-	-	8	X	-
16	Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.					-	-	2	X	-
17	Traslado de la viga principal armada desde area de caldereria hacia la mesa de trabajo 01.					-	-	2	-	X
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.					-	-	25	X	-
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura					-	-	18	X	-
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termometro digital.					-	-	2	-	X
21	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo de 1.5 m)					-	-	8.12	X	-
22	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 01.					-	-	2	-	X
23	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo de 1.5)					-	-	8.24	X	-
24	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 02.					-	-	2	-	X

25	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo de 1.5)						-	-	8.21	X	-
26	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.						-	-	2	-	X
27	Realizar el pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo de 1.5)						-	-	8.22	X	-
28	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.						-	-	4	X	-
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)						-	-	7.8	X	-
30	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2	-	X
31	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)						-	-	8	X	-
32	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.8	-	-
33	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)						-	-	7.94	X	-
34	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.4	-	X
35	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)						-	-	7.92	X	
36	Parada del soldador para iniciar la limpieza						-	-	2.2	-	X
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.						-	-	4	X	-
38	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.						-	-	2	-	X
39	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)						-	-	8	X	-
40	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.4	-	X
41	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)						-	-	7.89	X	
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2	-	X
43	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)						-	-	7.48	X	-
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.2	-	X

45	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	7.65	X	-
46	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.4	-	X
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.		-	-	8	X	
48	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 6m.		-	-	2.4	-	X
49	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	8.25	X	-
50	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X
51	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	8.12	X	-
52	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.3	-	X
53	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	7.86	X	-
54	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X
55	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	7.68	X	-
56	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.2	-	X
57	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.		-	-	4.2	X	-
58	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 6m.		-	-	2.5	-	X
59	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	8.6	X	-
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	1.8	-	X
61	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	9	X	
62	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
63	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	8.6	X	-
64	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X

65	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	8.9	X	-
66	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	1.7	-	X
67	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	2	X	-
68	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	2	-	X
69	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	8	X	-
70	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.6	-	X
71	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	8.6	X	-
72	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
73	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	6.6	X	-
74	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.8	-	X
75	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	7.3	X	-
76	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.8	-	X
77	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.		-	-	2	X	-
78	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	3	-	X
79	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		4	-	2	-	X
80	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	50	X	-
81	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B		-	-	40	-	X
82	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	8.5	X	-
83	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.1	-	X
84	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	8.8	X	-

85	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.2	-	X
86	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)								-	-	9	X	-
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.2	-	X
88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)								-	-	8.6	X	-
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza								-	-	2	-	X
90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.								-	-	2	X	-
91	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.								-	-	4	-	X
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)								-	-	8.6	X	-
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.1	-	X
94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)								-	-	8.4	X	-
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.3	-	X
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)								-	-	8.4	X	-
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.2	-	X
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)								-	-	8.9	X	-
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza								-	-	2.8	-	X
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.								-	-	3	X	-
101	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.								-	-	2	-	X
102	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)								-	-	8.6	X	-
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	1.8	-	X
104	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)								-	-	8.2	X	-
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2	-	X

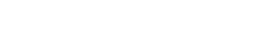
106	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	8.8	X	-
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
108	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	8.7	X	-
109	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.7	-	X
110	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2	X	-
111	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.		-	-	2	-	X
112	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	7	X	-
113	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
114	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	6.8	X	-
115	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2	-	X
116	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	6.9	X	-
117	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X
118	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	7.8	X	-
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.1	-	X
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.		-	-	2	X	-
121	Inspeccion visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	3	-	X
122	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	7.48	X	-
123	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2	-	X
124	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	8	X	-
125	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.6	-	X

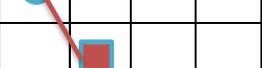
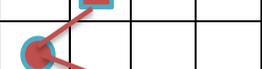
126	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	7.62	X	-
127	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.1	-	X
128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	7.82	X	-
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.8	-	X
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2	X	-
131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2	-	X
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo		-	-	5	-	X
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de óxido).		-	-	5	X	-
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW		-	-	7	-	X
135	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.		-	-	10	X	-
136	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.		-	-	2	-	X
137	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	7.8	X	-
138	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.		-	-	2.4	-	X
139	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.		-	-	8.1	-	X
140	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	4	X	-
141	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.		-	-	7.6	-	X
142	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.		-	-	2	-	X
143	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	7.64	X	-
144	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.		-	-	2.2	-	-
145	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.		-	-	3	-	X

146	Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetración de la soldadura.								-	-	2.1	-	X
147	Realizar el pase raíz POS.02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)								-	-	7.5	X	-
148	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.								-	-	2.2	-	X
149	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.								-	-	2.4	X	-
150	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)								-	-	7.6	X	-
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.2	-	X
152	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)								-	-	8.2	X	-
153	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	1.6	-	X
154	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)								-	-	8.2	X	-
155	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	1.4	-	X
156	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)								-	-	7.6	X	-
157	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo								-	-	2.4	-	X
158	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.								-	-	2	X	-
159	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.								-	-	4	-	X
160	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20								-	-	7	-	X
161	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)								-	-	4	X	-
162	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	1.8	-	X
163	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)								-	-	8.4	X	-
164	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	1.6	-	X
165	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)								-	-	7.9	X	-
166	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo								-	-	2.2	-	X
167	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)								-	-	8.3	X	-

168	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.6	-	X
169	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.						-	-	6	X	
170	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7						-	-	5	-	X
171	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)						-	-	8.4	X	
172	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.9	-	X
173	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)						-	-	7.6	X	-
174	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.1	-	X
175	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)						-	-	6.8	X	-
176	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2	-	X
177	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)						-	-	7.9	X	-
178	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.6	-	X
179	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.						-	-	3	X	-
180	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.						-	-	3.8	-	X
181	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)						-	-	8.2	X	-
182	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.2	-	X
183	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)						-	-	7.6	X	-
184	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.6	-	X
185	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)						-	-	8.2	X	-
186	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.8	-	X
187	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)						-	-	8	X	-
188	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.6	-	X
189	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.						-	-	3	X	-

190	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.					-	-	3	-	X
191	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)					-	-	4	X	-
192	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.2	-	X
193	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)					-	-	8.9	X	-
194	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	1.8	-	X
195	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)					-	-	7.8	X	-
196	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2	-	X
197	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)					-	-	7.9	X	-
198	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo					-	-	12	-	X
199	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.					-	-	6	X	-
200	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.					-	-	15	-	X
201	Traslado de posicion del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					4	-	2	-	X
202	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	50	X	-
203	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B					-	-	40	-	X
204	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)					-	-	8.2	X	-
205	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.3	-	X
206	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)					-	-	7.9	X	-
207	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2	-	X
208	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)					-	-	8.2	X	-
209	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.1	-	X
210	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)					-	-	8.9	X	-
211	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo					-	-	2.8	-	X

212	Limpeza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	2	X	-
213	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	2	-	X
214	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)					-	-	9.2	X	
215	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.6	-	X
216	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)					-	-	8.7	X	-
217	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.3	-	X
218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)					-	-	9	X	-
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.1	-	X
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)					-	-	9.2	X	-
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo					-	-	2.3	-	X
222	Limpeza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	2	X	-
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	3	-	X
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)					-	-	9.2	X	-
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.3	-	X
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)					-	-	8.6	X	-
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2.2	-	X
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)					-	-	9.2	X	-
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo					-	-	2	-	X
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)					-	-	9.3	X	-
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo					-	-	1.9	-	X
232	Limpeza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.					-	-	8.74	X	-

233	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2	-	X
234	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	4	X	-
235	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.8	-	X
236	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	9.4	X	-
237	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X
238	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	8.86	X	-
239	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.8	-	X
240	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	9.26	X	-
241	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo		-	-	2.4	-	X
242	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	4	X	-
243	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2	-	X
244	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)		-	-	8.6	X	-
245	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.8	-	X
246	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)		-	-	8.1	X	-
247	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-	X
248	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)		-	-	7.6	X	-
249	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
250	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)		-	-	4	X	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Tiempo Promedio, Tiempo Normal, Tiempo Están dar para el soldeo de viga 7 mt. proceso Gmaw

11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)	8	9	8	8.33	50	4.17	0.6	4.7917
12	Instalación de conectores para la alimentación de energía eléctrica de las máquinas de soldar y alimentadores	3	4	2.8	3.27	75	2.45	0.4	2.8175
13	Dirigirse hacia el almacén de materiales para el retiro del rollo de alambre (soldadura)	1	1.5	2	1.50	75	1.13	0.2	1.2938
14	Retiro y traslado del rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)	1.5	2	1.5	1.67	75	1.25	0.2	1.4375
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y conexión del flujómetro en la botella de gas AGAMIX 80-20.	8	7	8.5	7.83	100	7.83	1.2	9.0083
16	Regulación de parámetros de soldeo en la máquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.	2	1.5	2.4	1.97	100	1.97	0.3	2.2617
17	Traslado de la viga principal armada desde el área de calderería hacia la mesa de trabajo 01.	2	3	3.5	2.83	75	2.13	0.3	2.4438
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.	25	23	24	24.00	100	24.00	3.6	27.6000
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura	18	16	17	17.00	100	17.00	2.6	19.5500
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termómetro digital.	2	1.5	2.5	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
21	Realizar pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo de 1.5 m)	8.12	8	8.5	8.21	125	10.26	1.5	11.7971
22	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	2	1.5	2.5	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
23	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo de 1.5)	8.24	7	7.5	7.58	125	9.48	1.4	10.8963
24	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2	1.5	2.5	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
25	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo de 1.5)	8.21	8.5	8	8.24	125	10.30	1.5	11.8402
26	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2	1.5	2.5	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
27	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo de 1.5)	8.22	8	8.5	8.24	125	10.30	1.5	11.8450
28	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.	4	3.5	3.8	3.77	100	3.77	0.6	4.3317
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	7.8	8	7.5	7.77	125	9.71	1.5	11.1646
30	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	3	2	2.33	75	1.75	0.3	2.0125
31	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)	8	8.2	8.5	8.23	125	10.29	1.5	11.8354

32	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	1	1.5	1.43	75	1.08	0.2	1.2363
33	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)	7.94	7.5	8	7.81	125	9.77	1.5	11.2317
34	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.6	2	2.33	75	1.75	0.3	2.0125
35	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)	7.92	7.5	8	7.81	125	9.76	1.5	11.2221
36	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2.5	3	2.57	75	1.93	0.3	2.2138
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.	4	3	3.5	3.50	100	3.50	0.5	4.0250
38	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.	2	1.5	1.8	1.77	100	1.77	0.3	2.0317
39	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8	7.5	8	7.83	125	9.79	1.5	11.2604
40	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	3	2.8	2.73	75	2.05	0.3	2.3575
41	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	7.89	7	7.5	7.46	125	9.33	1.4	10.7285
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	1.5	2	1.83	75	1.38	0.2	1.5813
43	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.48	7.2	7.3	7.33	125	9.16	1.4	10.5321
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
45	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.65	8	8.5	8.05	125	10.06	1.5	11.5719
46	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.4	3	2.5	2.63	75	1.98	0.3	2.2713
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.	8	9	8.5	8.50	100	8.50	1.3	9.7750
48	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 6m.	2.4	2.5	2.6	2.50	75	1.88	0.3	2.1563
49	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.25	8.5	8	8.25	125	10.31	1.5	11.8594
50	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.8	2.5	2.57	75	1.93	0.3	2.2138
51	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.12	8	8.4	8.17	125	10.22	1.5	11.7492
52	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2	2.5	2.27	75	1.70	0.3	1.9550

53	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.86	7	7.5	7.45	125	9.32	1.4	10.7142
54	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2	2.8	2.40	75	1.80	0.3	2.0700
55	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.68	8.5	8	8.06	125	10.08	1.5	11.5863
56	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2	2.5	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
57	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.	4.2	4	3.8	4.00	125	5.00	0.8	5.7500
58	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 6m.	2.5	2	2	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
59	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.6	8	8.4	8.33	125	10.42	1.6	11.9792
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	1.5	1.77	75	1.33	0.2	1.5238
61	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	9	8.5	9.2	8.90	125	11.13	1.7	12.7938
62	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	3	2.5	2.57	75	1.93	0.3	2.2138
63	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.6	8.5	9	8.70	125	10.88	1.6	12.5063
64	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.6	2.8	2.60	75	1.95	0.3	2.2425
65	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.9	9	8.5	8.80	125	11.00	1.7	12.6500
66	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.7	2	2.5	2.07	75	1.55	0.2	1.7825
67	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	2	2.5	2.8	2.43	100	2.43	0.4	2.7983
68	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	2	2.5	2	2.17	75	1.63	0.2	1.8688
69	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8	8.2	7.5	7.90	125	9.88	1.5	11.3563
70	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2	2.5	2.37	75	1.78	0.3	2.0413
71	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.6	8	8.2	8.27	125	10.33	1.6	11.8833
72	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	3	2.40	75	1.80	0.3	2.0700

73	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	6.6	7	6.8	6.80	125	8.50	1.3	9.7750
74	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.5	2.4	2.57	75	1.93	0.3	2.2138
75	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.3	8	7.5	7.60	125	9.50	1.4	10.9250
76	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.8	3	2	2.60	75	1.95	0.3	2.2425
77	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	2	2.5	1.5	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
78	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	3	3	2.5	2.83	100	2.83	0.4	3.2583
79	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.5	2.8	2.43	75	1.83	0.3	2.0988
80	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	50	47	45	47.33	125	59.17	8.9	68.0417
81	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B	40	38	39	39.00	100	39.00	5.9	44.8500
82	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.5	8	8.4	8.30	125	10.38	1.6	11.9313
83	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2	2.5	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
84	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.8	8	9	8.60	125	10.75	1.6	12.3625
85	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2	2.13	75	1.60	0.2	1.8400
86	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	9	9.5	8.5	9.00	125	11.25	1.7	12.9375
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	1.8	2	2.00	75	1.50	0.2	1.7250
88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.6	9	8	8.53	125	10.67	1.6	12.2667
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2	3	2.5	2.50	75	1.88	0.3	2.1563
90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.5	2	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
91	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	4	3	3.5	3.50	100	3.50	0.5	4.0250
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.6	8	9	8.53	125	10.67	1.6	12.2667
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2	2.5	2.20	75	1.65	0.2	1.8975

94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.4	8	8.5	8.30	125	10.38	1.6	11.9313
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2	2.5	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.4	8	8.4	8.27	125	10.33	1.6	11.8833
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.5	2	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.9	8	8.5	8.47	125	10.58	1.6	12.1708
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.8	2.5	3	2.77	75	2.08	0.3	2.3863
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3	3.5	2.8	3.10	100	3.10	0.5	3.5650
101	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.5	2	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
102	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.6	8.5	8	8.37	125	10.46	1.6	12.0271
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	1.5	1.77	75	1.33	0.2	1.5238
104	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.2	8	8.2	8.13	125	10.17	1.5	11.6917
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.5	2.8	2.43	75	1.83	0.3	2.0988
106	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.8	8	8.5	8.43	125	10.54	1.6	12.1229
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
108	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.7	8.5	8.4	8.53	125	10.67	1.6	12.2667
109	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.7	2.5	2	2.40	75	1.80	0.3	2.0700
110	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.5	2	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
111	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	2	2.5	2.1	2.20	100	2.20	0.3	2.5300
112	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	7	6.8	7.3	7.03	125	8.79	1.3	10.1104
113	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
114	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	6.8	7	7.2	7.00	125	8.75	1.3	10.0625

115	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.3	1.8	2.03	75	1.53	0.2	1.7538
116	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	6.9	8.6	8.2	7.90	125	9.88	1.5	11.3563
117	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.1	2.4	2.30	75	1.73	0.3	1.9838
118	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.8	8.4	8.2	8.13	125	10.17	1.5	11.6917
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.1	2	2.6	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	2	3.5	3	2.83	100	2.83	0.4	3.2583
121	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3	2	2.2	2.40	100	2.40	0.4	2.7600
122	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	7.48	8.2	8.4	8.03	125	10.03	1.5	11.5383
123	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.4	2	2.13	75	1.60	0.2	1.8400
124	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8	7.8	8.2	8.00	125	10.00	1.5	11.5000
125	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2.7	2.5	2.60	75	1.95	0.3	2.2425
126	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.62	8.3	7.89	7.94	125	9.92	1.5	11.4090
127	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.4	2	2.17	75	1.63	0.2	1.8688
128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.82	8.4	7.65	7.96	125	9.95	1.5	11.4377
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.4	2.8	2.67	75	2.00	0.3	2.3000
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.1	2.4	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2	2.1	2.4	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo	5	5.4	6	5.47	125	6.83	1.0	7.8583
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	5	8	7	6.67	125	8.33	1.3	9.5833
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW	7	8	7.3	7.43	100	7.43	1.1	8.5483

135	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.	10	8.9	9.4	9.43	100	9.43	1.4	10.8483
136	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.	2	1.8	2.2	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
137	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	7.8	7.56	7.74	7.70	125	9.63	1.4	11.0688
138	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	2.4	2.2	2.8	2.47	75	1.85	0.3	2.1275
139	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	8.1	7.8	8.4	8.10	100	8.10	1.2	9.3150
140	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	4	4.8	4.4	4.40	125	5.50	0.8	6.3250
141	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	7.6	7.5	8.2	7.77	75	5.83	0.9	6.6988
142	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2	2.2	2.6	2.27	100	2.27	0.3	2.6067
143	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.64	8.2	8	7.95	125	9.93	1.5	11.4233
144	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	2.2	2	2.4	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
145	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	3	2.4	2.2	2.53	100	2.53	0.4	2.9133
146	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	2.1	1.5	2.4	2.00	75	1.50	0.2	1.7250
147	Realizar el pase raíz POS.02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.5	8	8.4	7.97	125	9.96	1.5	11.4521
148	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	2.2	2.2	2.6	2.33	75	1.75	0.3	2.0125
149	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.	2.4	2.3	2.1	2.27	100	2.27	0.3	2.6067
150	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	7.6	7.6	7.6	7.60	125	9.50	1.4	10.9250
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.2	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
152	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)	8.2	8.4	8.2	8.27	125	10.33	1.6	11.8833
153	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	1.6	1.8	1.67	75	1.25	0.2	1.4375
154	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)	8.2	8.2	8.2	8.20	125	10.25	1.5	11.7875
155	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.4	1.4	1.4	1.40	75	1.05	0.2	1.2075

156	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)	7.6	8.6	8.2	8.13	125	10.17	1.5	11.6917
157	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.4	2.4	2.4	2.40	75	1.80	0.3	2.0700
158	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	2	2	2	2.00	100	2.00	0.3	2.3000
159	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4	4	3	3.67	100	3.67	0.6	4.2167
160	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20	7	7.2	7.8	7.33	100	7.33	1.1	8.4333
161	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	4	3.5	4	3.83	125	4.79	0.7	5.5104
162	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	1.8	2.8	2.13	75	1.60	0.2	1.8400
163	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.4	7.92	8.4	8.24	125	10.30	1.5	11.8450
164	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	2	1.8	1.80	75	1.35	0.2	1.5525
165	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.9	8.2	7.9	8.00	125	10.00	1.5	11.5000
166	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.4	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
167	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.3	8.3	8.6	8.40	125	10.50	1.6	12.0750
168	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2	2.6	2.40	75	1.80	0.3	2.0700
169	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	6	5.9	6	5.97	100	5.97	0.9	6.8617
170	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	5	5	4.8	4.93	100	4.93	0.7	5.6733
171	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.4	7.97	8.4	8.26	125	10.32	1.5	11.8690
172	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.9	1.9	2.2	2.00	75	1.50	0.2	1.7250
173	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	7.6	8.2	7.6	7.80	125	9.75	1.5	11.2125
174	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.1	2.4	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
175	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	6.8	7.8	8.2	7.60	125	9.50	1.4	10.9250
176	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.5	2	2.17	75	1.63	0.2	1.8688

177	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.9	7.9	8.4	8.07	125	10.08	1.5	11.5958
178	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2.8	2.6	2.67	75	2.00	0.3	2.3000
179	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	3	2.4	3	2.80	100	2.80	0.4	3.2200
180	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	3.8	3.8	3.1	3.57	100	3.57	0.5	4.1017
181	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.2	7.86	8.2	8.09	125	10.11	1.5	11.6246
182	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.6	2.2	2.33	75	1.75	0.3	2.0125
183	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	7.6	7.6	7.6	7.60	125	9.50	1.4	10.9250
184	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	1.6	1.8	1.67	75	1.25	0.2	1.4375
185	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.2	8.4	8.2	8.27	125	10.33	1.6	11.8833
186	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	2.4	2.07	75	1.55	0.2	1.7825
187	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8	8.2	7.84	8.01	125	10.02	1.5	11.5192
188	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2.6	2.4	2.53	75	1.90	0.3	2.1850
189	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	3	2.4	3	2.80	100	2.80	0.4	3.2200
190	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.	3	3	2.6	2.87	100	2.87	0.4	3.2967
191	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	4	2.4	3.6	3.33	125	4.17	0.6	4.7917
192	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.4	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
193	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.9	8.5	8.2	8.53	125	10.67	1.6	12.2667
194	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2.2	2	2.00	75	1.50	0.2	1.7250
195	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	7.8	6.8	7.3	7.30	125	9.13	1.4	10.4938

196	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.2	2	2.07	75	1.55	0.2	1.7825
197	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	7.9	7.9	8.4	8.07	125	10.08	1.5	11.5958
198	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	12	11.8	11.2	11.67	75	8.75	1.3	10.0625
199	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	6	5	5.5	5.50	100	5.50	0.8	6.3250
200	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	15	14.2	14.8	14.67	100	14.67	2.2	16.8667
201	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2	1.9	2.7	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
202	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	50	51	55	52.00	125	65.00	9.8	74.7500
203	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B	40	41	42	41.00	125	51.25	7.7	58.9375
204	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.2	7.98	8.2	8.13	125	10.16	1.5	11.6821
205	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.3	2.23	75	1.68	0.3	1.9263
206	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	7.9	7.9	8.4	8.07	125	10.08	1.5	11.5958
207	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.2	2	2.07	75	1.55	0.2	1.7825
208	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.2	8.2	8.32	8.24	125	10.30	1.5	11.8450
209	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.4	2.1	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
210	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	8.9	8.1	8.2	8.40	125	10.50	1.6	12.0750
211	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.8	2.4	2.8	2.67	75	2.00	0.3	2.3000
212	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado	2	2	2.3	2.10	100	2.10	0.3	2.4150
213	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2	2.4	2	2.13	100	2.13	0.3	2.4533
214	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	9.2	8.67	8.7	8.86	125	11.07	1.7	12.7315

215	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2.4	2.6	2.53	75	1.90	0.3	2.1850
216	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.7	8.64	8.2	8.51	125	10.64	1.6	12.2379
217	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.2	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	9	8.77	8.41	8.73	125	10.91	1.6	12.5446
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.1	2.3	2.17	75	1.63	0.2	1.8688
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	9.2	8.7	9	8.97	125	11.21	1.7	12.8896
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.3	2.1	2.4	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
222	Limpieza escoria mediante escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B	2	1.82	1.96	1.93	100	1.93	0.3	2.2157
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	3	2.74	3.15	2.96	100	2.96	0.4	3.4078
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	9.2	8.58	8.24	8.67	125	10.84	1.6	12.4679
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.4	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.6	8.2	8.5	8.43	125	10.54	1.6	12.1229
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.4	2.4	2.33	75	1.75	0.3	2.0125
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	9.2	8.9	9.1	9.07	125	11.33	1.7	13.0333
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.4	2.46	2.29	75	1.72	0.3	1.9723
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	9.3	8.44	8.65	8.80	125	11.00	1.6	12.6452
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.9	2.3	2.4	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
232	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	8.74	8.24	8.7	8.56	100	8.56	1.3	9.8440
233	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2	2.14	2.35	2.16	100	2.16	0.3	2.4878
234	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	4	4.2	3.74	3.98	125	4.98	0.7	5.7213

235	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.7	2.6	2.70	75	2.03	0.3	2.3288
236	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	9.4	9	9.2	9.20	125	11.50	1.7	13.2250
237	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.19	2.21	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
238	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	8.86	8.21	8.65	8.57	125	10.72	1.6	12.3242
239	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.44	2.54	2.59	75	1.95	0.3	2.2368
240	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	9.26	8.56	8.98	8.93	125	11.17	1.7	12.8417
241	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.4	2.1	2.3	2.27	75	1.70	0.3	1.9550
242	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado	4	3.84	3.96	3.93	100	3.93	0.6	4.5233
243	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2	2.21	2.32	2.18	100	2.18	0.3	2.5032
244	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	8.6	8.45	8.6	8.55	125	10.69	1.6	12.2906
245	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.6	2.65	2.68	75	2.01	0.3	2.3144
246	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	8.1	8.2	8	8.10	125	10.13	1.5	11.6438
247	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.3	2	2.23	75	1.68	0.3	1.9263

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Costo total de mano de obra por viga

4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	25.68	25.68	25.68	0.00	0.00	25.68	3.65	4.91	4.03	0.00	0.00	12.59
5	Dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	3.02	3.02	0.00	0.00	0.00	3.02	0.43	0.58	0.00	0.00	0.00	1.01
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,	8.54	8.54	0.00	0.00	0.00	8.54	1.21	1.63	0.00	0.00	0.00	2.84
7	Traslado de herramientas manuales desde pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)	2.76	2.76	0.00	0.00	0.00	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.00	0.92
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.	8.42	8.42	0.00	0.00	0.00	8.42	1.20	1.61	0.00	0.00	0.00	2.81
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)	5.75	5.75	0.00	0.00	0.00	5.75	0.82	1.10	0.00	0.00	0.00	1.92
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20	6.90	6.90	0.00	0.00	0.00	6.90	0.98	1.32	0.00	0.00	0.00	2.30
11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)	4.79	4.79	0.00	0.00	0.00	4.79	0.68	0.92	0.00	0.00	0.00	1.60
12	Instalacion de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas de soldar y alimentadores	2.82	2.82	0.00	0.00	0.00	2.82	0.40	0.54	0.00	0.00	0.00	0.94
13	Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollo de alambre (soldadura)	1.29	1.29	0.00	0.00	0.00	1.29	0.18	0.25	0.00	0.00	0.00	0.43
14	Retiro y traslado de los rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)	1.44	1.44	0.00	0.00	0.00	1.44	0.20	0.27	0.00	0.00	0.00	0.48
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del flujometro en la botella del gas AGAMIX 80-20.	9.01	9.01	0.00	0.00	0.00	9.01	1.28	1.72	0.00	0.00	0.00	3.00
16	Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.	2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	2.26	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
17	Traslado de la viga principal armada desde el area de caldereria hacia la mesa de trabajo 01.	2.44	2.44	2.44	0.00	0.00	2.44	0.35	0.47	0.38	0.00	0.00	1.20
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.	27.60	27.60	0.00	0.00	0.00	27.60	3.92	5.28	0.00	0.00	0.00	9.20
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura	19.55	19.55	0.00	0.00	0.00	19.55	2.78	3.74	0.00	0.00	0.00	6.51
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termometro digital.	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.43
21	Realizar el pase raiz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo de 1.5 m)	11.80	11.80	0.00	0.00	0.00	11.80	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.93
22	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 01.	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.43
23	Realizar el pase raiz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo de 1.5)	10.90	10.90	0.00	0.00	0.00	10.90	1.55	2.08	0.00	0.00	0.00	3.63
24	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2.30	0.00	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.00	0.00	0.67	0.00	0.99

25	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo de 1.5)	11.84	11.84	0.00	0.00	0.00	11.84	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.94
26	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.43
27	Realizar el pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo de 1.5)	11.85	11.85	0.00	0.00	0.00	11.85	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.95
28	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.	4.33	4.33	0.00	4.33	0.00	4.33	0.62	0.83	0.00	1.26	0.00	2.70
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.16	11.16	0.00	0.00	0.00	11.16	1.59	2.13	0.00	0.00	0.00	3.72
30	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.01	2.01	0.00	0.00	0.00	2.01	0.29	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
31	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)	11.84	11.84	0.00	0.00	0.00	11.84	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.94
32	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.24	1.24	0.00	0.00	0.00	1.24	0.18	0.24	0.00	0.00	0.00	0.41
33	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)	11.23	11.23	0.00	0.00	0.00	11.23	1.59	2.15	0.00	0.00	0.00	3.74
34	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.01	2.01	0.00	0.00	0.00	2.01	0.29	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
35	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)	11.22	11.22	0.00	0.00	0.00	11.22	1.59	2.15	0.00	0.00	0.00	3.74
36	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.21	2.21	0.00	0.00	0.00	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7m.	4.03	4.03	0.00	4.03	0.00	4.03	0.57	0.77	0.00	1.17	0.00	2.51
38	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7m.	2.03	2.03	0.00	0.00	2.03	2.03	0.29	0.39	0.00	0.00	0.56	1.24
39	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.26	11.26	0.00	0.00	0.00	11.26	1.60	2.15	0.00	0.00	0.00	3.75
40	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.36	2.36	0.00	0.00	0.00	2.36	0.33	0.45	0.00	0.00	0.00	0.79
41	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	10.73	10.73	0.00	0.00	0.00	10.73	1.52	2.05	0.00	0.00	0.00	3.57
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.58	1.58	0.00	0.00	0.00	1.58	0.22	0.30	0.00	0.00	0.00	0.53
43	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	10.53	10.53	0.00	0.00	0.00	10.53	1.50	2.01	0.00	0.00	0.00	3.51
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
45	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.57	11.57	0.00	0.00	0.00	11.57	1.64	2.21	0.00	0.00	0.00	3.86

46	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.27	2.27	0.00	0.00	0.00	2.27	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.76
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.	9.78	9.78	0.00	9.78	0.00	9.78	1.39	1.87	0.00	2.84	0.00	6.09
48	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.	2.16	2.16	0.00	0.00	2.16	2.16	0.31	0.41	0.00	0.00	0.60	1.32
49	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.86	11.86	0.00	0.00	0.00	11.86	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
50	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.21	2.21	0.00	0.00	0.00	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
51	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.75	11.75	0.00	0.00	0.00	11.75	1.67	2.25	0.00	0.00	0.00	3.91
52	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
53	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	10.71	10.71	0.00	0.00	0.00	10.71	1.52	2.05	0.00	0.00	0.00	3.57
54	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
55	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.59	11.59	0.00	0.00	0.00	11.59	1.65	2.21	0.00	0.00	0.00	3.86
56	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
57	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.	5.75	5.75	0.00	5.75	0.00	5.75	0.82	1.10	0.00	1.67	0.00	3.59
58	Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.	2.49	2.49	0.00	0.00	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.69	1.52
59	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.98	11.98	0.00	0.00	0.00	11.98	1.70	2.29	0.00	0.00	0.00	3.99
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.52	1.52	0.00	0.00	0.00	1.52	0.22	0.29	0.00	0.00	0.00	0.51
61	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.79	12.79	0.00	0.00	0.00	12.79	1.82	2.45	0.00	0.00	0.00	4.26
62	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.21	2.21	0.00	0.00	0.00	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
63	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.51	12.51	0.00	0.00	0.00	12.51	1.78	2.39	0.00	0.00	0.00	4.17
64	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
65	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.65	12.65	0.00	0.00	0.00	12.65	1.80	2.42	0.00	0.00	0.00	4.21
66	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59

67	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	2.80	2.80	0.00	2.80	0.00	2.80	0.40	0.53	0.00	0.81	0.00	1.74
68	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	1.87	1.87	0.00	0.00	1.87	1.87	0.27	0.36	0.00	0.00	0.52	1.14
69	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.36	11.36	0.00	0.00	0.00	11.36	1.61	2.17	0.00	0.00	0.00	3.78
70	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.04	2.04	0.00	0.00	0.00	2.04	0.29	0.39	0.00	0.00	0.00	0.68
71	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.88	11.88	0.00	0.00	0.00	11.88	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.96
72	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
73	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	9.78	9.78	0.00	0.00	0.00	9.78	1.39	1.87	0.00	0.00	0.00	3.26
74	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.21	2.21	0.00	0.00	0.00	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
75	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	10.93	10.93	0.00	0.00	0.00	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
76	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
77	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.43
78	Inspeccion visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	3.26	3.26	0.00	0.00	3.26	3.26	0.46	0.62	0.00	0.00	0.90	1.99
79	Traslado de posicion del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.10	2.10	0.00	0.00	0.00	2.10	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70
80	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	68.04	68.04	0.00	0.00	0.00	68.04	9.66	13.01	0.00	0.00	0.00	22.67
81	Ensayo de Liquidos Penetrantes en la raiz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B	44.85	44.85	0.00	44.85	44.85	44.85	6.37	8.57	0.00	13.02	12.44	40.40
82	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.93	11.93	0.00	0.00	0.00	11.93	1.69	2.28	0.00	0.00	0.00	3.98
83	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
84	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.36	12.36	0.00	0.00	0.00	12.36	1.76	2.36	0.00	0.00	0.00	4.12
85	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.84	1.84	0.00	0.00	0.00	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
86	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.94	12.94	0.00	0.00	0.00	12.94	1.84	2.47	0.00	0.00	0.00	4.31

87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.73	1.73	0.00	0.00	0.00	1.73	0.24	0.33	0.00	0.00	0.00	0.57
88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.27	12.27	0.00	0.00	0.00	12.27	1.74	2.34	0.00	0.00	0.00	4.09
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.16	2.16	0.00	0.00	0.00	2.16	0.31	0.41	0.00	0.00	0.00	0.72
90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.49	2.49	0.00	0.00	0.00	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.00	0.83
91	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	4.03	4.03	0.00	0.00	4.03	4.03	0.57	0.77	0.00	0.00	1.12	2.46
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.27	12.27	0.00	0.00	0.00	12.27	1.74	2.34	0.00	0.00	0.00	4.09
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.93	11.93	0.00	0.00	0.00	11.93	1.69	2.28	0.00	0.00	0.00	3.98
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.88	11.88	0.00	0.00	0.00	11.88	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.96
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.17	12.17	0.00	0.00	0.00	12.17	1.73	2.33	0.00	0.00	0.00	4.05
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.39	2.39	0.00	0.00	0.00	2.39	0.34	0.46	0.00	0.00	0.00	0.80
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3.57	3.57	0.00	3.57	0.00	3.57	0.51	0.68	0.00	1.04	0.00	2.22
101	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.49	2.49	0.00	2.49	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.72	0.69	2.24
102	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.03	12.03	0.00	0.00	0.00	12.03	1.71	2.30	0.00	0.00	0.00	4.01
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.52	1.52	0.00	0.00	0.00	1.52	0.22	0.29	0.00	0.00	0.00	0.51
104	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.69	11.69	0.00	0.00	0.00	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.10	2.10	0.00	0.00	0.00	2.10	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70
106	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.12	12.12	0.00	0.00	0.00	12.12	1.72	2.32	0.00	0.00	0.00	4.04
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
108	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.27	12.27	0.00	0.00	0.00	12.27	1.74	2.34	0.00	0.00	0.00	4.09

109	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
110	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.49	2.49	0.00	2.49	0.00	2.49	0.35	0.48	0.00	0.72	0.00	1.55
111	Inspeccion visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	2.53	2.53	0.00	0.00	2.53	2.53	0.36	0.48	0.00	0.00	0.70	1.54
112	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	10.11	10.11	0.00	0.00	0.00	10.11	1.44	1.93	0.00	0.00	0.00	3.37
113	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
114	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	10.06	10.06	0.00	0.00	0.00	10.06	1.43	1.92	0.00	0.00	0.00	3.35
115	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.75	1.75	0.00	0.00	0.00	1.75	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.58
116	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.36	11.36	0.00	0.00	0.00	11.36	1.61	2.17	0.00	0.00	0.00	3.78
117	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.98	1.98	0.00	0.00	0.00	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
118	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.69	11.69	0.00	0.00	0.00	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	3.26	3.26	0.00	3.26	0.00	3.26	0.46	0.62	0.00	0.95	0.00	2.03
121	Inspeccion visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.76	2.76	0.00	0.00	2.76	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.77	1.68
122	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.54	11.54	0.00	0.00	0.00	11.54	1.64	2.21	0.00	0.00	0.00	3.84
123	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.84	1.84	0.00	0.00	0.00	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
124	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.50	11.50	0.00	0.00	0.00	11.50	1.63	2.20	0.00	0.00	0.00	3.83
125	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
126	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.41	11.41	0.00	0.00	0.00	11.41	1.62	2.18	0.00	0.00	0.00	3.80
127	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.87	1.87	0.00	0.00	0.00	1.87	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62
128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.44	11.44	0.00	0.00	0.00	11.44	1.62	2.19	0.00	0.00	0.00	3.81
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.49	2.49	0.00	2.49	0.00	2.49	0.35	0.48	0.00	0.72	0.00	1.55

131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.49	2.49	0.00	0.00	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.69	1.52
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo	7.86	7.86	7.86	0.00	0.00	7.86	1.12	1.50	1.23	0.00	0.00	3.85
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de óxido).	9.58	9.58	0.00	9.58	0.00	9.58	1.36	1.83	0.00	2.78	0.00	5.98
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW	8.55	8.55	0.00	0.00	0.00	8.55	1.21	1.63	0.00	0.00	0.00	2.85
135	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.	10.85	10.85	0.00	0.00	0.00	10.85	1.54	2.07	0.00	0.00	0.00	3.61
136	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.	2.30	0.00	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.00	0.00	0.67	0.00	0.99
137	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.07	11.07	0.00	0.00	0.00	11.07	1.57	2.12	0.00	0.00	0.00	3.69
138	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	2.13	2.13	0.00	0.00	0.00	2.13	0.30	0.41	0.00	0.00	0.00	0.71
139	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	9.32	9.32	0.00	0.00	9.32	9.32	1.32	1.78	0.00	0.00	2.58	5.69
140	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	6.33	6.33	0.00	0.00	0.00	6.33	0.90	1.21	0.00	0.00	0.00	2.11
141	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	6.70	6.70	0.00	0.00	0.00	6.70	0.95	1.28	0.00	0.00	0.00	2.23
142	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2.61	2.61	0.00	0.00	2.61	2.61	0.37	0.50	0.00	0.00	0.72	1.59
143	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.42	11.42	0.00	0.00	0.00	11.42	1.62	2.18	0.00	0.00	0.00	3.81
144	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
145	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2.91	2.91	0.00	0.00	2.91	2.91	0.41	0.56	0.00	0.00	0.81	1.78
146	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	1.73	1.73	0.00	0.00	0.00	1.73	0.24	0.33	0.00	0.00	0.00	0.57
147	Realizar el pase raíz POS.02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.45	11.45	0.00	0.00	0.00	11.45	1.63	2.19	0.00	0.00	0.00	3.82
148	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	2.01	2.01	0.00	0.00	0.00	2.01	0.29	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
149	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.	2.61	2.61	0.00	0.00	0.00	2.61	0.37	0.50	0.00	0.00	0.00	0.87
150	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	10.93	10.93	0.00	0.00	0.00	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63

152	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)	11.88	11.88	0.00	0.00	0.00	11.88	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.96
153	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.44	1.44	0.00	0.00	0.00	1.44	0.20	0.27	0.00	0.00	0.00	0.48
154	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)	11.79	11.79	0.00	0.00	0.00	11.79	1.67	2.25	0.00	0.00	0.00	3.93
155	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.21	1.21	0.00	0.00	0.00	1.21	0.17	0.23	0.00	0.00	0.00	0.40
156	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)	11.69	11.69	0.00	0.00	0.00	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
157	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
158	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.43
159	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4.22	4.22	0.00	0.00	4.22	4.22	0.60	0.81	0.00	0.00	1.17	2.57
160	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20	8.43	8.43	0.00	0.00	0.00	8.43	1.20	1.61	0.00	0.00	0.00	2.81
161	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	5.51	0.78	1.05	0.00	0.00	0.00	1.84
162	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.84	1.84	0.00	0.00	0.00	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
163	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.85	11.85	0.00	0.00	0.00	11.85	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.95
164	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.55	1.55	0.00	0.00	0.00	1.55	0.22	0.30	0.00	0.00	0.00	0.52
165	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.50	11.50	0.00	0.00	0.00	11.50	1.63	2.20	0.00	0.00	0.00	3.83
166	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
167	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.08	12.08	0.00	0.00	0.00	12.08	1.71	2.31	0.00	0.00	0.00	4.02
168	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
169	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	6.86	6.86	0.00	6.86	0.00	6.86	0.97	1.31	0.00	1.99	0.00	4.28
170	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	5.67	0.00	0.00	5.67	0.00	5.67	0.81	0.00	0.00	1.65	0.00	2.45
171	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.87	11.87	0.00	0.00	0.00	11.87	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95

172	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.73	1.73	0.00	0.00	0.00	1.73	0.24	0.33	0.00	0.00	0.00	0.57
173	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.21	11.21	0.00	0.00	0.00	11.21	1.59	2.14	0.00	0.00	0.00	3.74
174	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
175	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	10.93	10.93	0.00	0.00	0.00	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
176	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.87	1.87	0.00	0.00	0.00	1.87	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62
177	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.60	11.60	0.00	0.00	0.00	11.60	1.65	2.22	0.00	0.00	0.00	3.86
178	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
179	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	3.22	3.22	0.00	3.22	0.00	3.22	0.46	0.62	0.00	0.93	0.00	2.01
180	Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4.10	4.10	0.00	0.00	4.10	4.10	0.58	0.78	0.00	0.00	1.14	2.50
181	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.62	11.62	0.00	0.00	0.00	11.62	1.65	2.22	0.00	0.00	0.00	3.87
182	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.01	2.01	0.00	0.00	0.00	2.01	0.29	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
183	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	10.93	10.93	0.00	0.00	0.00	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
184	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.44	1.44	0.00	0.00	0.00	1.44	0.20	0.27	0.00	0.00	0.00	0.48
185	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.88	11.88	0.00	0.00	0.00	11.88	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.96
186	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
187	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.52	11.52	0.00	0.00	0.00	11.52	1.64	2.20	0.00	0.00	0.00	3.84
188	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.19	2.19	0.00	0.00	0.00	2.19	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.73
189	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	3.22	3.22	0.00	3.22	0.00	3.22	0.46	0.62	0.00	0.93	0.00	2.01
190	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.	3.30	3.30	0.00	0.00	3.30	3.30	0.47	0.63	0.00	0.00	0.91	2.01
191	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	4.79	4.79	0.00	0.00	0.00	4.79	0.68	0.92	0.00	0.00	0.00	1.60
192	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65

193	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.27	12.27	0.00	0.00	0.00	12.27	1.74	2.34	0.00	0.00	0.00	4.09
194	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.73	1.73	0.00	0.00	0.00	1.73	0.24	0.33	0.00	0.00	0.00	0.57
195	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	10.49	10.49	0.00	0.00	0.00	10.49	1.49	2.01	0.00	0.00	0.00	3.50
196	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
197	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.60	11.60	0.00	0.00	0.00	11.60	1.65	2.22	0.00	0.00	0.00	3.86
198	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	10.06	10.06	0.00	0.00	0.00	10.06	1.43	1.92	0.00	0.00	0.00	3.35
199	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	6.33	6.33	0.00	6.33	0.00	6.33	0.90	1.21	0.00	1.84	0.00	3.94
200	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	16.87	16.87	0.00	0.00	16.87	16.87	2.40	3.22	0.00	0.00	4.68	10.30
201	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
202	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	74.75	74.75	0.00	74.75	0.00	74.75	10.61	14.29	0.00	21.70	0.00	46.61
203	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B	58.94	58.94	0.00	0.00	58.94	58.94	8.37	11.27	0.00	0.00	16.35	35.98
204	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.68	11.68	0.00	0.00	0.00	11.68	1.66	2.23	0.00	0.00	0.00	3.89
205	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
206	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.60	11.60	0.00	0.00	0.00	11.60	1.65	2.22	0.00	0.00	0.00	3.86
207	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
208	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.85	11.85	0.00	0.00	0.00	11.85	1.68	2.26	0.00	0.00	0.00	3.95
209	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
210	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.08	12.08	0.00	0.00	0.00	12.08	1.71	2.31	0.00	0.00	0.00	4.02
211	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
212	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.42	2.42	0.00	2.42	0.00	2.42	0.34	0.46	0.00	0.70	0.00	1.51
213	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal	2.45	2.45	0.00	0.00	2.45	2.45	0.35	0.47	0.00	0.00	0.68	1.50

214	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.73	12.73	0.00	0.00	0.00	12.73	1.81	2.43	0.00	0.00	0.00	4.24
215	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.19	2.19	0.00	0.00	0.00	2.19	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.73
216	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.24	12.24	0.00	0.00	0.00	12.24	1.74	2.34	0.00	0.00	0.00	4.08
217	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.54	12.54	0.00	0.00	0.00	12.54	1.78	2.40	0.00	0.00	0.00	4.18
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.87	1.87	0.00	0.00	0.00	1.87	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.89	12.89	0.00	0.00	0.00	12.89	1.83	2.46	0.00	0.00	0.00	4.29
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
222	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.22	2.22	0.00	2.22	0.00	2.22	0.31	0.42	0.00	0.64	0.00	1.38
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	3.41	3.41	0.00	0.00	3.41	3.41	0.48	0.65	0.00	0.00	0.95	2.08
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.47	12.47	0.00	0.00	0.00	12.47	1.77	2.38	0.00	0.00	0.00	4.15
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.12	12.12	0.00	0.00	0.00	12.12	1.72	2.32	0.00	0.00	0.00	4.04
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.01	2.01	0.00	0.00	0.00	2.01	0.29	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	13.03	13.03	0.00	0.00	0.00	13.03	1.85	2.49	0.00	0.00	0.00	4.34
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.97	1.97	0.00	0.00	0.00	1.97	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.65	12.65	0.00	0.00	0.00	12.65	1.80	2.42	0.00	0.00	0.00	4.21
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.90	1.90	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
232	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	9.84	9.84	0.00	9.84	0.00	9.84	1.40	1.88	0.00	2.86	0.00	6.14
233	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.49	2.49	0.00	0.00	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.69	1.52
234	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	5.72	5.72	0.00	0.00	0.00	5.72	0.81	1.09	0.00	0.00	0.00	1.91

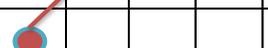
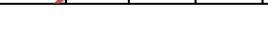
235	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.33	2.33	0.00	0.00	0.00	2.33	0.33	0.45	0.00	0.00	0.00	0.78
236	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	13.23	13.23	0.00	0.00	0.00	13.23	1.88	2.53	0.00	0.00	0.00	4.41
237	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
238	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.32	12.32	0.00	0.00	0.00	12.32	1.75	2.36	0.00	0.00	0.00	4.11
239	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
240	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.84	12.84	0.00	0.00	0.00	12.84	1.82	2.45	0.00	0.00	0.00	4.28
241	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
242	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	4.52	4.52	0.00	4.52	0.00	4.52	0.64	0.86	0.00	1.31	0.00	2.82
243	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.50	2.50	0.00	0.00	2.50	2.50	0.36	0.48	0.00	0.00	0.69	1.53
244	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.29	12.29	0.00	0.00	0.00	12.29	1.75	2.35	0.00	0.00	0.00	4.09
245	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.31	2.31	0.00	0.00	0.00	2.31	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
246	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.64	11.64	0.00	0.00	0.00	11.64	1.65	2.23	0.00	0.00	0.00	3.88
247	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.93	1.93	0.00	0.00	0.00	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
248	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.04	11.04	0.00	0.00	0.00	11.04	1.57	2.11	0.00	0.00	0.00	3.68
249	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.89	1.89	0.00	0.00	0.00	1.89	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
250	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	5.60	5.60	0.00	0.00	0.00	5.60	0.80	1.07	0.00	0.00	0.00	1.87
251	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.76	2.76	0.00	0.00	0.00	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.00	0.92

Fuente: Elaboración propia

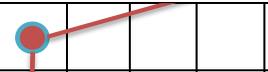
Anexo 20: Diagrama de actividades del proceso soldadura proceso Fcaw

5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo					15	-	3.2	-	X
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,					-	-	9.5	-	X
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)					15	-	2.85	-	X
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.					22	-	9.42	-	X
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)					22	-	9.64	-	X
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20					25	-	7.82	-	X
11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)					25	-	7.4	-	X
12	Instalación de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas de soldar y alimentadores					-	-	3.2	X	-
13	Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollo de alambre (soldadura)					15	-	1.2	-	X
14	Retiro y traslado de los rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)					15	-	1.3	-	X
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del flujometro en la botella del gas AGAMIX 80-20.					-	-	7.36	X	-
16	Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.					-	-	2.2	X	-
17	Traslado de la viga principal armada desde el area de caldereria hacia la mesa de trabajo 01.					-	-	2.4	-	X
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.					-	-	24.2	X	-
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura					-	-	16	X	-
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termometro digital.					-	-	1.65	-	X
21	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo de 1.5 m)					-	-	7.12	X	-
22	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo de 1.5)					-	-	7.32	X	-
23	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo de 1.5)					-	-	7.28	X	-

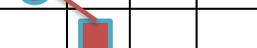
24	Realizar el pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo de 1.5)						-	-	7.3	X	-
25	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.						-	-	3.2	X	-
26	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	7.44	X	-
27	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)						-	-	7.24	X	-
28	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)						-	-	7.62	X	-
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)						-	-	7.52	X	
30	Parada del soldador para iniciar la limpieza						-	-	1.82	-	X
31	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.						-	-	3.65	X	-
32	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.						-	-	1.92	-	X
33	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	7.41	X	-
34	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7.62	X	
35	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	7.2	X	-
36	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.32	X	-
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.						-	-	6.87	X	
38	Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.						-	-	2.2	-	X
39	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	7.65	X	-
40	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7.48	X	
41	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.89	-	X
42	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	7.89	X	-
43	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.62	X	-
44	Parada del soldador para iniciar la limpieza						-	-	1.65	-	X

45	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	2.2	X	-
46	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	1.85	-	X
47	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	7.48	X	-
48	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	7.65	X	-
49	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.1	-	X
50	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7.72	X	-
51	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7.21	X	-
52	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	2.2	-	X
53	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.		-	-	1.84	X	-
54	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.		-	-	2.3	-	X
55	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		4	-	2.4	-	X
56	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	48	X	-
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B		-	-	41	-	X
58	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	8.1	X	-
59	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	7.85	X	-
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.6	-	X
61	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7.69	X	-
62	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7.95	X	-
63	Parada del soldador para iniciar la limpieza		-	-	1.45	-	X
64	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2.4	X	-
65	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	3.2	-	X

66	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	8.12	X	-
67	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7.96	X	-
68	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.31	-	X
69	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	7.96	X	-
70	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.22	X	-
71	Parada del soldador para iniciar la limpieza						-	-	2.2	-	X
72	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.						-	-	2.64	X	-
73	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.						-	-	1.78	-	X
74	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	6.45	X	-
75	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	6.22	X	-
76	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.2	-	X
77	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	6.9	X	-
78	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.8	X	-
79	Parada del soldador para iniciar la limpieza						-	-	2.1	-	X
80	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.						-	-	2.24	X	-
81	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.						-	-	2.68	-	X
82	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	7.11	X	-
83	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7.45	X	-
84	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.2	-	X

85	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7.21	X	-
86	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7.14	X	-
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.2	-	X
88	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2.4	X	-
89	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.		-	-	2.2	-	X
90	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo		-	-	5.8	-	X
91	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de óxido).		-	-	4.24	X	-
92	Cambio de rollo de alambre de soldadura FCAW		-	-	4.85	-	X
93	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.		-	-	8.4	X	-
94	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.		-	-	2.1	-	X
95	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	7.1	X	-
96	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.		-	-	2.1	-	X
97	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	7.24	X	-
98	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.		-	-	2.2	-	X
99	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.		-	-	2.2	-	X
100	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	6.94	X	-
101	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.		-	-	2.45	-	X
102	Realizar el pase raíz POS.02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	6.87	X	-
103	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.		-	-	2.24	-	X
104	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.		-	-	2.64	X	-
105	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	6.98	X	-

106	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)		-	-	7	X	-
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.1	-	X
108	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)		-	-	7.54	X	-
109	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)		-	-	7.42	X	-
110	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo		-	-	2	-	X
111	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.		-	-	2.2	X	-
112	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.		-	-	4.25	-	X
113	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20		-	-	6	-	X
114	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	7.22	X	-
115	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	7.14	X	-
116	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	1.95	-	X
117	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7.2	X	-
118	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7	X	-
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo		-	-	2.24	-	X
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.		-	-	5	X	-
121	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.		-	-	4.23	-	X
122	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	7.24	X	-
123	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	7.12	X	-
124	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	1.8	-	X
125	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7.2	X	-
126	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7	X	-

127	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.2	-	X
128	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.						-	-	2.45	X	-
129	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.						-	-	2.36	-	X
130	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	3.45	X	-
131	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7.42	X	-
132	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	1.6	-	X
133	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	7	X	-
134	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.2	X	-
135	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	13.5	-	X
136	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.						-	-	5.2	X	-
137	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.						-	-	14.2	-	X
138	Traslado de posicion del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						4	-	2.31	-	X
139	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.						-	-	45.3	X	-
140	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B						-	-	45	-	X
141	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)						-	-	7.24	X	-
142	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)						-	-	7	X	-
143	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo						-	-	2.2	-	X
144	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)						-	-	7.21	X	-
145	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)						-	-	7.36	X	-
146	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo						-	-	2.67	-	X

147	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2.2	X
148	Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2.8	-
149	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	7.8	X
150	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	8	X
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-
152	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	8.22	X
153	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	8	X
154	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo		-	-	2.1	-
155	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2.4	X
156	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	3.2	-
157	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	8.12	X
158	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	8	X
159	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.22	-
160	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	8.15	X
161	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7.96	X
162	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo		-	-	2.3	-
163	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	4	X
164	Inspeccion visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.		-	-	2	-
165	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)		-	-	8.6	X
166	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)		-	-	8.1	X
167	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo		-	-	2.4	-
168	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)		-	-	7	X
169	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)		-	-	7.22	X

Anexo 21: Tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar para el soldeo de viga 7 mt. proceso Fcaw

11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)	7.4	7.5	7.65	7.52	50	3.76	0.6	4.3221
12	Instalación de conectores para la alimentación de energía eléctrica de las máquinas de soldar y alimentadores	3.2	3.12	3.24	3.19	75	2.39	0.4	2.7485
13	Dirigirse hacia el almacén de materiales para el retiro de los rollos de alambre (soldadura)	1.2	1.5	1.45	1.38	75	1.04	0.2	1.1931
14	Retiro y traslado de los rollos de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)	1.3	1.7	1.5	1.50	75	1.13	0.2	1.2938
15	Instalación del rollo de soldadura en el alimentador y conexión del flujómetro la botella del gas AGAMIX 80-20.	7.36	7.32	7.45	7.38	100	7.38	1.1	8.4832
16	Regulación de parámetros de soldeo en la máquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.	2.2	2.5	2.8	2.50	100	2.50	0.4	2.8750
17	Traslado de la viga principal armada desde el área de calderería hacia la mesa de trabajo 01.	2.4	2.55	2	2.32	75	1.74	0.3	1.9981
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.	24.2	24	24.5	24.23	100	24.23	3.6	27.8683
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura	16	16.5	16.7	16.40	100	16.40	2.5	18.8600
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termómetro digital.	1.65	1.6	1.68	1.64	100	1.64	0.2	1.8898
21	Realizar pase raíz POS.01 - lado A, en viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Primer tramo de 1.5 m)	7.12	7.4	7.7	7.41	125	9.26	1.4	10.6471
22	Realizar pase raíz POS.01 - lado A, en viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Segundo tramo de 1.5)	7.32	7.5	7.25	7.36	100	7.36	1.1	8.4602
23	Realizar pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Tercer tramo de 1.5)	7.28	7	7.5	7.26	125	9.08	1.4	10.4363
24	Realizar pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Cuarto tramo de 1.5)	7.3	7.45	7.7	7.48	100	7.48	1.1	8.6058
25	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.	3.2	3	3.4	3.20	125	4.00	0.6	4.6000
26	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.44	7.5	7.2	7.38	100	7.38	1.1	8.4870
27	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	7.24	7.15	7.5	7.30	125	9.12	1.4	10.4890
28	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	7.62	7.5	7.8	7.64	100	7.64	1.1	8.7860
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)	7.52	7	7.3	7.27	125	9.09	1.4	10.4554
30	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.82	1.5	1.7	1.67	75	1.26	0.2	1.4433

31	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.	3.65	3.4	3.75	3.60	125	4.50	0.7	5.1750
32	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.	1.92	1.5	1.6	1.67	75	1.26	0.2	1.4433
33	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.41	7.5	7.3	7.40	125	9.25	1.4	10.6423
34	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.62	7.52	7.72	7.62	75	5.72	0.9	6.5723
35	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.2	7.25	7.3	7.25	125	9.06	1.4	10.4219
36	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.32	7.35	7.5	7.39	75	5.54	0.8	6.3739
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.	6.87	6.6	6.8	6.76	100	6.76	1.0	7.7702
38	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.	2.2	2.22	2.25	2.22	100	2.22	0.3	2.5568
39	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.65	7.6	7.5	7.58	125	9.48	1.4	10.9010
40	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.48	7.45	7.68	7.54	75	5.65	0.8	6.5004
41	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.89	1.7	1.8	1.80	125	2.25	0.3	2.5827
42	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.89	7.8	7.75	7.81	75	5.86	0.9	6.7390
43	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.62	7.6	7.5	7.57	125	9.47	1.4	10.8867
44	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.65	1.6	1.65	1.63	75	1.23	0.2	1.4088
45	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	2.2	2.25	2.22	2.22	125	2.78	0.4	3.1960
46	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	1.85	1.8	1.9	1.85	75	1.39	0.2	1.5956
47	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.48	7.4	7.5	7.46	100	7.46	1.1	8.5790
48	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.65	7.6	7.75	7.67	75	5.75	0.9	6.6125
49	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.15	2.3	2.18	125	2.73	0.4	3.1385

50	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.72	7.7	7.65	7.69	75	5.77	0.9	6.6326
51	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.21	7.2	7.35	7.25	125	9.07	1.4	10.4267
52	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2.15	2.25	2.20	75	1.65	0.2	1.8975
53	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	1.84	1.8	1.88	1.84	125	2.30	0.3	2.6450
54	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	2.3	2.25	2.35	2.30	75	1.73	0.3	1.9838
55	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.4	2.45	2.35	2.40	125	3.00	0.5	3.4500
56	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	48	47.5	48.3	47.93	75	35.95	5.4	41.3425
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B	41	41.4	41.3	41.23	125	51.54	7.7	59.2729
58	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.1	8.15	8.2	8.15	100	8.15	1.2	9.3725
59	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.85	7.8	7.9	7.85	125	9.81	1.5	11.2844
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2.6	2.8	2.67	75	2.00	0.3	2.3000
61	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.69	7.6	7.72	7.67	125	9.59	1.4	11.0256
62	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.95	7.5	7.7	7.72	75	5.79	0.9	6.6556
63	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.45	1.5	1.4	1.45	125	1.81	0.3	2.0844
64	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.4	2.5	2.3	2.40	75	1.80	0.3	2.0700
65	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3.2	3.25	3.15	3.20	125	4.00	0.6	4.6000
66	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.12	8.1	8	8.07	75	6.06	0.9	6.9633
67	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.96	7.9	7.86	7.91	100	7.91	1.2	9.0927
68	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.31	2.3	2.35	2.32	75	1.74	0.3	2.0010
69	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.96	7.9	7.86	7.91	125	9.88	1.5	11.3658
70	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.22	7.2	7.25	7.22	75	5.42	0.8	6.2301

71	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2.25	2.5	2.32	125	2.90	0.4	3.3302
72	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.64	2.54	2.68	2.62	75	1.97	0.3	2.2598
73	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	1.78	1.7	1.8	1.76	125	2.20	0.3	2.5300
74	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	6.45	6.5	6.45	6.47	75	4.85	0.7	5.5775
75	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.22	6.2	6.25	6.22	125	7.78	1.2	8.9460
76	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.5	2.30	75	1.73	0.3	1.9838
77	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.9	6.95	6.8	6.88	100	6.88	1.0	7.9158
78	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.8	7.85	7.7	7.78	100	7.78	1.2	8.9508
79	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.1	2.15	2.18	2.14	75	1.61	0.2	1.8486
80	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	2.24	2.25	2.28	2.26	125	2.82	0.4	3.2440
81	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.68	2.78	2.88	2.78	100	2.78	0.4	3.1970
82	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.11	7.15	7.2	7.15	125	8.94	1.3	10.2829
83	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.45	7.5	7.55	7.50	75	5.63	0.8	6.4688
84	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.25	2.1	2.18	125	2.73	0.4	3.1385
85	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.21	7.2	7.18	7.20	75	5.40	0.8	6.2071
86	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.14	7.1	7.05	7.10	125	8.87	1.3	10.2015
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.15	2.2	2.18	75	1.64	0.2	1.8831
88	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.4	2.35	2.45	2.40	125	3.00	0.5	3.4500
89	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.2	2.1	2.15	2.15	75	1.61	0.2	1.8544
90	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo	5.8	5.85	5.75	5.80	100	5.80	0.9	6.6700

91	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	4.24	4.2	4.25	4.23	100	4.23	0.6	4.8645
92	Cambio de rollo de alambre de soldadura FCAW	4.85	4.5	4.75	4.70	125	5.88	0.9	6.7563
93	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.	8.4	8.35	8.45	8.40	75	6.30	0.9	7.2450
94	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.	2.1	2.15	2.2	2.15	125	2.69	0.4	3.0906
95	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.1	7.15	7.2	7.15	75	5.36	0.8	6.1669
96	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	2.1	2	2.15	2.08	125	2.60	0.4	2.9948
97	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.24	7.2	7.3	7.25	75	5.44	0.8	6.2503
98	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	2.2	2	2.25	2.15	125	2.69	0.4	3.0906
99	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2.2	2	2.1	2.10	75	1.58	0.2	1.8113
100	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.94	6.9	6.84	6.89	100	6.89	1.0	7.9273
101	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2.45	2.5	2.45	2.47	100	2.47	0.4	2.8367
102	Realizar el pase raíz POS.02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	6.87	6.8	6.77	6.81	125	8.52	1.3	9.7942
103	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	2.24	2.2	2.3	2.25	75	1.69	0.3	1.9378
104	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.	2.64	2.3	2.4	2.45	125	3.06	0.5	3.5171
105	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	6.98	6.8	6.85	6.88	75	5.16	0.8	5.9311
106	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	7	7	7.3	7.10	125	8.88	1.3	10.2063
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.15	2.2	2.15	75	1.61	0.2	1.8544
108	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	7.54	7.5	7.64	7.56	125	9.45	1.4	10.8675
109	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)	7.42	7.4	7.32	7.38	75	5.54	0.8	6.3653
110	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2	2	2.5	2.17	100	2.17	0.3	2.4917
111	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	2.2	2	2.5	2.23	100	2.23	0.3	2.5683

112	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4.25	4.2	4.35	4.27	125	5.33	0.8	6.1333
113	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20	6	5.8	6.2	6.00	75	4.50	0.7	5.1750
114	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.22	7.2	7.32	7.25	125	9.06	1.4	10.4171
115	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.14	7.1	7.18	7.14	75	5.36	0.8	6.1583
116	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.95	1.9	1.85	1.90	125	2.38	0.4	2.7313
117	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.2	7.25	7.15	7.20	75	5.40	0.8	6.2100
118	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7	7.5	7	7.17	125	8.96	1.3	10.3021
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.24	2.2	2.1	2.18	75	1.64	0.2	1.8803
120	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	5	4.8	4.5	4.77	100	4.77	0.7	5.4817
121	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4.23	4.2	4.15	4.19	100	4.19	0.6	4.8223
122	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.24	7.25	7.44	7.31	125	9.14	1.4	10.5081
123	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.12	7.15	7.3	7.19	75	5.39	0.8	6.2014
124	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	1.8	1.85	1.82	125	2.27	0.3	2.6115
125	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.2	7.25	7.28	7.24	75	5.43	0.8	6.2474
126	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7	7.5	7	7.17	125	8.96	1.3	10.3021
127	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.2	2.25	2.3	2.25	75	1.69	0.3	1.9406
128	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	2.45	2.4	2.45	2.43	125	3.04	0.5	3.4979
129	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.	2.36	2.3	2.35	2.34	75	1.75	0.3	2.0154
130	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	3.45	3.4	3.5	3.45	100	3.45	0.5	3.9675
131	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.42	7.4	7.32	7.38	100	7.38	1.1	8.4870

132	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	1.6	1.65	1.62	125	2.02	0.3	2.3240
133	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7	7.4	7.3	7.23	125	9.04	1.4	10.3979
134	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.2	7.25	7.28	7.24	100	7.24	1.1	8.3298
135	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	13.5	13	13.4	13.30	100	13.30	2.0	15.2950
136	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar Segundo pase de acabado de viga principal de 7 m.	5.2	5.25	5.3	5.25	100	5.25	0.8	6.0375
137	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	14.2	14.25	14.4	14.28	125	17.85	2.7	20.5323
138	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.31	2.3	2.2	2.27	75	1.70	0.3	1.9579
139	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	45.3	45.35	45.4	45.35	100	45.35	6.8	52.1525
140	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B	45	45.5	45.8	45.43	125	56.79	8.5	65.3104
141	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.24	7.25	7.4	7.30	75	5.47	0.8	6.2934
142	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7	7.4	7.5	7.30	100	7.30	1.1	8.3950
143	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.25	2.3	2.25	125	2.81	0.4	3.2344
144	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.21	7.2	7.25	7.22	75	5.42	0.8	6.2273
145	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.36	7.3	7.46	7.37	100	7.37	1.1	8.4793
146	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.67	2.7	2.75	2.71	75	2.03	0.3	2.3345
147	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.2	2.25	2.3	2.25	125	2.81	0.4	3.2344
148	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.8	2.85	2.9	2.85	75	2.14	0.3	2.4581
149	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	7.8	7.85	7.9	7.85	100	7.85	1.2	9.0275
150	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8	8.4	8.6	8.33	125	10.42	1.6	11.9792
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.45	2.5	2.45	75	1.84	0.3	2.1131

152	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	8.22	8.25	8.3	8.26	125	10.32	1.5	11.8690
153	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	8	8.5	8.8	8.43	75	6.33	0.9	7.2738
154	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.1	2.15	2.2	2.15	125	2.69	0.4	3.0906
155	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.4	2.45	2.48	2.44	75	1.83	0.3	2.1074
156	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	3.2	3.25	3.3	3.25	125	4.06	0.6	4.6719
157	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.12	8.3	8.2	8.21	75	6.16	0.9	7.0783
158	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8	8.4	8	8.13	100	8.13	1.2	9.3533
159	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.22	2.2	2.25	2.22	100	2.22	0.3	2.5568
160	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	8.15	8.1	8.18	8.14	100	8.14	1.2	9.3648
161	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	7.96	7.9	7.86	7.91	125	9.88	1.5	11.3658
162	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.3	2.35	2.25	2.30	75	1.73	0.3	1.9838
163	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	4	4.3	4	4.10	125	5.13	0.8	5.8938
164	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2	2.4	2.5	2.30	75	1.73	0.3	1.9838
165	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.6	8.5	8.65	8.58	125	10.73	1.6	12.3385
166	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8.1	8.15	8.2	8.15	75	6.11	0.9	7.0294

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Costo total de mano de obra por viga proceso Fcaw

3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	3.26	3.26	0.00	0.00	0.00	3.26	0.46	0.62	0.00	0.00	0.00	1.09
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	23.00	23.00	25.68	0.00	0.00	23.00	3.27	4.40	4.03	0.00	0.00	11.70
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	2.83	2.83	0.00	0.00	0.00	2.83	0.40	0.54	0.00	0.00	0.00	0.94
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,	8.54	8.54	0.00	0.00	0.00	8.54	1.21	1.63	0.00	0.00	0.00	2.84
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia zona de trabajo (mesa 01)	2.52	2.52	0.00	0.00	0.00	2.52	0.36	0.48	0.00	0.00	0.00	0.84
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.	8.09	8.09	0.00	0.00	0.00	8.09	1.15	1.55	0.00	0.00	0.00	2.70
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)	5.44	5.44	0.00	0.00	0.00	5.44	0.77	1.04	0.00	0.00	0.00	1.81
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80-20	6.58	6.58	0.00	0.00	0.00	6.58	0.93	1.26	0.00	0.00	0.00	2.19
11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)	4.32	4.32	0.00	0.00	0.00	4.32	0.61	0.83	0.00	0.00	0.00	1.44
12	Instalación de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas de soldar y alimentadores	2.75	2.75	0.00	0.00	0.00	2.75	0.39	0.53	0.00	0.00	0.00	0.92
13	Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollo de alambre (soldadura)	1.19	1.19	0.00	0.00	0.00	1.19	0.17	0.23	0.00	0.00	0.00	0.40
14	Retiro y traslado de los rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)	1.29	1.29	0.00	0.00	0.00	1.29	0.18	0.25	0.00	0.00	0.00	0.43
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del flujometro en la botella del gas AGAMIX 80-20.	8.48	8.48	0.00	0.00	0.00	8.48	1.20	1.62	0.00	0.00	0.00	2.83
16	Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.	2.88	2.88	0.00	0.00	0.00	2.88	0.41	0.55	0.00	0.00	0.00	0.96
17	Traslado de viga principal armada desde area de caldereria hacia la mesa de trabajo 01.	2.00	2.00	2.44	0.00	0.00	2.00	0.28	0.38	0.38	0.00	0.00	1.05
18	Preparación de juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.	27.87	27.87	0.00	0.00	0.00	27.87	3.96	5.33	0.00	0.00	0.00	9.28
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura	18.86	18.86	0.00	0.00	0.00	18.86	2.68	3.61	0.00	0.00	0.00	6.28
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termometro digital.	1.89	1.89	0.00	1.89	0.00	1.89	0.27	0.36	0.00	0.55	0.00	1.18
21	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo de 1.5 m)	10.65	10.65	0.00	0.00	0.00	10.65	1.51	2.04	0.00	0.00	0.00	3.55
22	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo de 1.5)	8.46	8.46	0.00	0.00	0.00	8.46	1.20	1.62	0.00	0.00	0.00	2.82
23	Realizar el pase raíz POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo de 1.5)	10.44	10.44	0.00	0.00	0.00	10.44	1.48	2.00	0.00	0.00	0.00	3.48

24	Realizar el pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo de 1.5)	8.61	8.61	0.00	0.00	0.00	8.61	1.22	1.65	0.00	0.00	0.00	2.87
25	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 6m.	4.60	4.60	0.00	0.00	0.00	4.60	0.65	0.88	0.00	0.00	0.00	1.53
26	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.49	8.49	0.00	0.00	0.00	8.49	1.21	1.62	0.00	0.00	0.00	2.83
27	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	10.49	10.49	0.00	0.00	0.00	10.49	1.49	2.01	0.00	0.00	0.00	3.49
28	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	8.79	8.79	0.00	0.00	0.00	8.79	1.25	1.68	0.00	0.00	0.00	2.93
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)	10.46	10.46	0.00	0.00	0.00	10.46	1.48	2.00	0.00	0.00	0.00	3.48
30	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.44	1.44	0.00	0.00	0.00	1.44	0.20	0.28	0.00	0.00	0.00	0.48
31	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m.	5.18	5.18	0.00	0.00	0.00	5.18	0.73	0.99	0.00	0.00	0.00	1.72
32	Inspección visual luego de terminar primer pase de relleno de la viga principal 6m.	1.44	1.44	0.00	1.44	0.00	1.44	0.20	0.28	0.00	0.42	0.00	0.90
33	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	10.64	10.64	0.00	0.00	0.00	10.64	1.51	2.03	0.00	0.00	0.00	3.55
34	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.57	6.57	0.00	0.00	0.00	6.57	0.93	1.26	0.00	0.00	0.00	2.19
35	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	10.42	10.42	0.00	0.00	0.00	10.42	1.48	1.99	0.00	0.00	0.00	3.47
36	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	6.37	6.37	0.00	0.00	0.00	6.37	0.91	1.22	0.00	0.00	0.00	2.12
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.	7.77	7.77	0.00	7.77	0.00	7.77	1.10	1.49	0.00	2.26	0.00	4.84
38	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m.	2.56	2.56	0.00	0.00	2.03	2.56	0.36	0.49	0.00	0.00	0.56	1.42
39	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	10.90	10.90	0.00	0.00	0.00	10.90	1.55	2.08	0.00	0.00	0.00	3.63
40	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.50	2.36	0.00	0.00	0.00	6.50	0.92	0.45	0.00	0.00	0.00	1.37
41	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.58	2.58	0.00	0.00	0.00	2.58	0.37	0.49	0.00	0.00	0.00	0.86
42	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.74	6.74	0.00	0.00	0.00	6.74	0.96	1.29	0.00	0.00	0.00	2.25

43	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	10.89	10.89	0.00	0.00	0.00	10.89	1.55	2.08	0.00	0.00	0.00	3.63
44	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.41	1.41	0.00	0.00	0.00	1.41	0.20	0.27	0.00	0.00	0.00	0.47
45	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	3.20	3.20	0.00	3.20	0.00	3.20	0.45	0.61	0.00	0.93	0.00	1.99
46	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	1.60	1.60	0.00	0.00	1.60	1.60	0.23	0.31	0.00	0.00	0.44	0.97
47	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	8.58	8.58	0.00	9.78	0.00	8.58	1.22	1.64	0.00	2.84	0.00	5.70
48	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.61	6.61	0.00	0.00	2.16	6.61	0.94	1.26	0.00	0.00	0.60	2.80
49	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	3.14	3.14	0.00	0.00	0.00	3.14	0.45	0.60	0.00	0.00	0.00	1.05
50	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.63	6.63	0.00	0.00	0.00	6.63	0.94	1.27	0.00	0.00	0.00	2.21
51	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	10.43	10.43	0.00	0.00	0.00	10.43	1.48	1.99	0.00	0.00	0.00	3.47
52	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.90	1.96	0.00	0.00	0.00	1.90	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
53	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	2.65	2.65	0.00	2.65	0.00	2.65	0.38	0.51	0.00	0.77	0.00	1.65
54	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	1.98	1.98	0.00	0.00	1.98	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.55	1.21
55	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3.45	3.45	0.00	0.00	0.00	3.45	0.49	0.66	0.00	0.00	0.00	1.15
56	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	41.34	41.34	0.00	0.00	0.00	41.34	5.87	7.90	0.00	0.00	0.00	13.77
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	59.27	8.42	11.33	0.00	17.21	16.44	53.40
58	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	9.37	9.37	0.00	0.00	0.00	9.37	1.33	1.79	0.00	0.00	0.00	3.12
59	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	11.28	11.28	0.00	0.00	0.00	11.28	1.60	2.16	0.00	0.00	0.00	3.76
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	2.30	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
61	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	11.03	11.03	0.00	0.00	0.00	11.03	1.57	2.11	0.00	0.00	0.00	3.67
62	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	6.66	6.66	0.00	0.00	0.00	6.66	0.95	1.27	0.00	0.00	0.00	2.22
63	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.08	2.08	0.00	0.00	0.00	2.08	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
64	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.07	2.07	0.00	2.07	0.00	2.07	0.29	0.40	0.00	0.60	0.00	1.29

65	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	4.60	4.60	0.00	0.00	4.60	4.60	0.65	0.88	0.00	0.00	1.28	2.81
66	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	6.96	6.96	0.00	0.00	0.00	6.96	0.99	1.33	0.00	0.00	0.00	2.32
67	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	9.09	9.09	0.00	2.80	0.00	9.09	1.29	1.74	0.00	0.81	0.00	3.84
68	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.67
69	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	11.37	11.37	0.00	0.00	0.00	11.37	1.61	2.17	0.00	0.00	0.00	3.79
70	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	6.23	6.23	0.00	0.00	0.00	6.23	0.88	1.19	0.00	0.00	0.00	2.08
71	Parada del soldador para iniciar la limpieza	3.33	3.33	0.00	0.00	0.00	3.33	0.47	0.64	0.00	0.00	0.00	1.11
72	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	2.26	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
73	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	2.53	2.53	0.00	0.00	2.53	2.53	0.36	0.48	0.00	0.00	0.70	1.54
74	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	5.58	5.58	0.00	0.00	0.00	5.58	0.79	1.07	0.00	0.00	0.00	1.86
75	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8.95	8.95	0.00	0.00	0.00	8.95	1.27	1.71	0.00	0.00	0.00	2.98
76	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.98	1.98	0.00	0.00	0.00	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
77	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.92	7.92	0.00	0.00	0.00	7.92	1.12	1.51	0.00	0.00	0.00	2.64
78	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	8.95	8.95	0.00	0.00	0.00	8.95	1.27	1.71	0.00	0.00	0.00	2.98
79	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.85	1.85	0.00	0.00	0.00	1.85	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.62
80	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7m, POS.03 - lado B.	3.24	3.24	0.00	3.24	0.00	3.24	0.46	0.62	0.00	0.94	0.00	2.02
81	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3.20	3.20	0.00	0.00	3.20	3.20	0.45	0.61	0.00	0.00	0.89	1.95
82	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	10.28	10.28	0.00	0.00	0.00	10.28	1.46	1.97	0.00	0.00	0.00	3.43
83	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.47	6.47	0.00	0.00	0.00	6.47	0.92	1.24	0.00	0.00	0.00	2.16
84	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	3.14	3.14	0.00	0.00	0.00	3.14	0.45	0.60	0.00	0.00	0.00	1.05
85	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.21	6.21	0.00	0.00	0.00	6.21	0.88	1.19	0.00	0.00	0.00	2.07

86	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	10.20	10.20	0.00	0.00	0.00	10.20	1.45	1.95	0.00	0.00	0.00	3.40
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.88	1.88	0.00	0.00	0.00	1.88	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
88	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	3.45	3.45	0.00	3.45	0.00	3.45	0.49	0.66	0.00	1.00	0.00	2.15
89	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 - lado B.	1.85	1.85	0.00	1.85	1.85	1.85	0.26	0.35	0.00	0.54	0.51	1.67
90	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS. 02 y 04 para el desarrollo del soldeo	6.67	6.67	6.67	0.00	0.00	6.67	0.95	1.28	1.05	0.00	0.00	3.27
91	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	4.86	4.86	0.00	4.86	0.00	4.86	0.69	0.93	0.00	1.41	0.00	3.03
92	Cambio de rollo de alambre de soldadura FCAW	6.76	6.76	0.00	0.00	0.00	6.76	0.96	1.29	0.00	0.00	0.00	2.25
93	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS. 02 - lado A.	7.25	7.25	0.00	0.00	0.00	7.25	1.03	1.39	0.00	0.00	0.00	2.41
94	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110°C hasta 125 °C, en la zona a soldar.	3.09	3.09	0.00	0.00	0.00	3.09	0.44	0.59	0.00	0.00	0.00	1.03
95	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	6.17	6.17	0.00	0.00	0.00	6.17	0.88	1.18	0.00	0.00	0.00	2.05
96	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	2.99	2.99	0.00	2.99	0.00	2.99	0.43	0.57	0.00	0.87	0.00	1.87
97	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.25	6.25	0.00	0.00	0.00	6.25	0.89	1.19	0.00	0.00	0.00	2.08
98	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	3.09	3.09	0.00	0.00	0.00	3.09	0.44	0.59	0.00	0.00	0.00	1.03
99	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	1.81	1.81	0.00	1.81	0.00	1.81	0.26	0.35	0.00	0.53	0.00	1.13
100	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	7.93	7.93	0.00	0.00	0.00	7.93	1.13	1.52	0.00	0.00	0.00	2.64
101	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2.84	2.84	0.00	2.84	0.00	2.84	0.40	0.54	0.00	0.82	0.00	1.77
102	Realizar el pase raíz POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	9.79	9.79	0.00	0.00	0.00	9.79	1.39	1.87	0.00	0.00	0.00	3.26
103	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	1.94	1.94	0.00	0.00	0.00	1.94	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
104	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.	3.52	3.52	0.00	0.00	0.00	3.52	0.50	0.67	0.00	0.00	0.00	1.17
105	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	5.93	5.93	0.00	0.00	0.00	5.93	0.84	1.13	0.00	0.00	0.00	1.98
106	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	10.21	10.21	0.00	0.00	0.00	10.21	1.45	1.95	0.00	0.00	0.00	3.40

107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.85	1.85	0.00	0.00	0.00	1.85	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.62
108	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	10.87	10.87	0.00	0.00	0.00	10.87	1.54	2.08	0.00	0.00	0.00	3.62
109	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de	6.37	6.37	0.00	0.00	0.00	6.37	0.90	1.22	0.00	0.00	0.00	2.12
110	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.49	2.49	0.00	0.00	0.00	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.00	0.83
111	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	2.57	2.57	0.00	2.57	0.00	2.57	0.36	0.49	0.00	0.75	0.00	1.60
112	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	6.13	6.13	0.00	6.13	6.13	6.13	0.87	1.17	0.00	1.78	1.70	5.53
113	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20	5.18	5.18	0.00	0.00	0.00	5.18	0.73	0.99	0.00	0.00	0.00	1.72
114	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	10.42	10.42	0.00	0.00	0.00	10.42	1.48	1.99	0.00	0.00	0.00	3.47
115	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.16	6.16	0.00	0.00	0.00	6.16	0.87	1.18	0.00	0.00	0.00	2.05
116	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.73	2.73	0.00	0.00	0.00	2.73	0.39	0.52	0.00	0.00	0.00	0.91
117	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.21	6.21	0.00	0.00	0.00	6.21	0.88	1.19	0.00	0.00	0.00	2.07
118	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	10.30	10.30	0.00	0.00	0.00	10.30	1.46	1.97	0.00	0.00	0.00	3.43
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.88	1.88	0.00	0.00	0.00	1.88	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.	5.48	5.48	0.00	5.48	0.00	5.48	0.78	1.05	0.00	1.59	0.00	3.42
121	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m	4.82	4.82	0.00	4.82	2.76	4.82	0.68	0.92	0.00	1.40	0.77	3.77
122	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	10.51	10.51	0.00	0.00	0.00	10.51	1.49	2.01	0.00	0.00	0.00	3.50
123	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	6.20	6.20	0.00	0.00	0.00	6.20	0.88	1.19	0.00	0.00	0.00	2.07
124	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.61	2.61	0.00	0.00	0.00	2.61	0.37	0.50	0.00	0.00	0.00	0.87
125	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.25	6.25	0.00	0.00	0.00	6.25	0.89	1.19	0.00	0.00	0.00	2.08
126	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	10.30	10.30	0.00	0.00	0.00	10.30	1.46	1.97	0.00	0.00	0.00	3.43
127	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.94	1.94	0.00	0.00	0.00	1.94	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
128	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.	3.50	3.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.50	0.67	0.00	1.02	0.00	2.18
129	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7	2.02	2.02	0.00	2.02	0.00	2.02	0.29	0.39	0.00	0.59	0.00	1.26

130	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	3.97	3.97	0.00	0.00	0.00	3.97	0.56	0.76	0.00	0.00	0.00	1.32
131	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8.49	8.49	0.00	0.00	0.00	8.49	1.21	1.62	0.00	0.00	0.00	2.83
132	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.32	2.32	0.00	0.00	0.00	2.32	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
133	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	10.40	10.40	0.00	0.00	0.00	10.40	1.48	1.99	0.00	0.00	0.00	3.46
134	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8.33	8.33	0.00	0.00	0.00	8.33	1.18	1.59	0.00	0.00	0.00	2.78
135	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	15.30	10.85	0.00	0.00	0.00	15.30	2.17	2.07	0.00	0.00	0.00	4.25
136	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m.	6.04	6.04	0.00	6.04	0.00	6.04	0.86	1.15	0.00	1.75	0.00	3.76
137	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7m.	20.53	20.53	0.00	0.00	20.53	20.53	2.92	3.93	0.00	0.00	5.69	12.53
138	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.28	0.37	0.00	0.00	0.00	0.65
139	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	52.15	52.15	0.00	52.15	0.00	52.15	7.41	9.97	0.00	15.14	0.00	32.52
140	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B	65.31	65.31	0.00	0.00	65.31	65.31	9.27	12.49	0.00	0.00	18.11	39.87
141	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	6.29	6.29	0.00	0.00	0.00	6.29	0.89	1.20	0.00	0.00	0.00	2.10
142	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	8.40	8.40	0.00	0.00	0.00	8.40	1.19	1.60	0.00	0.00	0.00	2.80
143	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	3.23	3.23	0.00	0.00	0.00	3.23	0.46	0.62	0.00	0.00	0.00	1.08
144	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.23	6.23	0.00	0.00	0.00	6.23	0.88	1.19	0.00	0.00	0.00	2.07
145	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	8.48	8.48	0.00	0.00	0.00	8.48	1.20	1.62	0.00	0.00	0.00	2.83
146	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.33	2.33	0.00	0.00	0.00	2.33	0.33	0.45	0.00	0.00	0.00	0.78
147	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	3.23	3.23	0.00	0.00	0.00	3.23	0.46	0.62	0.00	0.00	0.00	1.08
148	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.46	2.46	0.00	2.46	0.00	2.46	0.35	0.47	0.00	0.71	0.00	1.53
149	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	9.03	9.03	0.00	0.00	0.00	9.03	1.28	1.73	0.00	0.00	0.00	3.01
150	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	11.98	11.98	0.00	0.00	0.00	11.98	1.70	2.29	0.00	0.00	0.00	3.99
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.11	2.11	0.00	0.00	0.00	2.11	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70

152	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	11.87	11.87	0.00	0.00	0.00	11.87	1.69	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
153	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal	7.27	7.27	0.00	0.00	0.00	7.27	1.03	1.39	0.00	0.00	0.00	2.42
154	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	3.09	3.09	0.00	0.00	0.00	3.09	0.44	0.59	0.00	0.00	0.00	1.03
155	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	2.11	2.11	0.00	0.00	0.00	2.11	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70
156	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	4.67	4.67	0.00	4.67	0.00	4.67	0.66	0.89	0.00	1.36	0.00	2.91
157	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal	7.08	7.08	0.00	0.00	0.00	7.08	1.01	1.35	0.00	0.00	0.00	2.36
158	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	9.35	9.35	0.00	0.00	0.00	9.35	1.33	1.79	0.00	0.00	0.00	3.12
159	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.56	2.56	0.00	0.00	0.00	2.56	0.36	0.49	0.00	0.00	0.00	0.85
160	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	9.36	9.36	0.00	0.00	0.00	9.36	1.33	1.79	0.00	0.00	0.00	3.12
161	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	11.37	11.37	0.00	0.00	0.00	11.37	1.61	2.17	0.00	0.00	0.00	3.79
162	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.98	1.98	0.00	0.00	0.00	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
163	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	5.89	5.89	0.00	0.00	0.00	5.89	0.84	1.13	0.00	0.00	0.00	1.96
164	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	1.98	1.98	0.00	0.00	0.00	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
165	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	12.34	12.34	0.00	0.00	0.00	12.34	1.75	2.36	0.00	0.00	0.00	4.11
166	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	7.03	7.03	0.00	0.00	0.00	7.03	1.00	1.34	0.00	0.00	0.00	2.34
167	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	3.47	3.47	0.00	0.00	0.00	3.47	0.49	0.66	0.00	0.00	0.00	1.16
168	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	6.15	6.15	0.00	0.00	0.00	6.15	0.87	1.18	0.00	0.00	0.00	2.05
169	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 - lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	8.31	8.31	0.00	0.00	0.00	8.31	1.18	1.59	0.00	0.00	0.00	2.77
170	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.82	2.82	0.00	0.00	0.00	2.82	0.40	0.54	0.00	0.00	0.00	0.94
171	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	12.53	12.53	0.00	0.00	0.00	12.53	1.78	2.39	0.00	0.00	0.00	4.17
172	Inspección visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 - lado B.	15.99	15.99	0.00	15.99	0.00	15.99	2.27	3.06	0.00	4.64	0.00	9.97

Fuente: Elaboración propia