

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional  
de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Heber Arturo Rojas Añamuro

Asesor:

Ing. Ulises Abdon Piscoya Silva  
<https://orcid.org/0000-0003-4805-2611>

Lima - Perú

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mi familia en especial a mi esposa e hijos que siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional durante todo el proceso de titulación.

A mis padres que también estuvieron presente en cada momento apoyándome con sus consejos y motivación para seguir adelante a conseguir mis propósitos profesionales.

A mis amigos y personas cercanas que me brindaron su apoyo e hicieron que cumpla este sueño anhelado.

## **AGRADECIMIENTO**

Ante todo, agradezco a Dios por darme salud y la fuerza que necesito para poder lograr mis objetivos de cumplir con mis sueños más anhelados de conseguir el título y seguir superándome día a día como un profesional con éxito.

A mis padres que me supieron brindarme consejos de superación y no quedarme por vencido.

A los docentes de la universidad que nos brindaron sus conocimientos y enseñanzas para formarnos como profesionales.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....	10
4.1.    Experiencia profesional .....	10
4.2.    Descripción de la Empresa.....	12
4.2.1.    Misión .....	13
4.2.2.    Visión.....	13
4.2.3.    Organigrama .....	14
4.2.4.    Modelos principales de fabricación .....	14
4.2.5.    Accesorios.....	15
4.2.6.    Empresas que brindan servicio: .....	19
4.2.7.    Otros servicios: .....	21
4.3.    Realidad Problemática .....	21
4.4.    Justificación .....	22
4.5.    Objetivos.....	23
4.5.1.    Objetivo General.....	23
4.5.2.    Objetivo Específico.....	23

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	24
5.1.    Antecedentes .....	24
5.1.1.    En el ámbito Internacional .....	24
5.1.2.    En el ámbito nacional.....	28
5.2.    Base Teórica.....	31
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	58
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Tiempos de corte y Perforación .....	60
<b>Tabla 2</b> Comparación de Tiempos de Fabricación en Corte y Perforación .....	61
<b>Tabla 3</b> Cálculo costo Mano de Obra.....	61
<b>Tabla 4</b> Costo de los Procesos de Corte y Peroración.....	62
<b>Tabla 5</b> Costo Total por Proceso.....	62
<b>Tabla 6</b> Costo Total de Inversión.....	63
<b>Tabla 7</b> Indicadores.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<i>Organigrama de la Empresa</i> .....	14
<b>Figura 2</b>	<i>Cuna GNV Changan Alsvin</i> .....	16
<b>Figura 3</b>	<i>Cuna para Montacargas GLP</i> .....	16
<b>Figura 4</b>	<i>Sunchos para Tanque Toroidal Universal</i> .....	17
<b>Figura 5</b>	<i>Cuna GNV Changan CX70</i> .....	17
<b>Figura 6</b>	<i>Productos Terminados</i> .....	18
<b>Figura 7</b>	<i>Tanque colocado en Cuna GNV Changan CX70</i> .....	18
<b>Figura 8</b>	<i>Taller de Producción C&amp;D Proyectos SAC</i> .....	19
<b>Figura 9</b>	<i>Derco Perú</i> .....	20
<b>Figura 10</b>	<i>Mejora Continua</i> .....	35
<b>Figura 11</b>	<i>Diagrama Causa- Efecto</i> .....	36
<b>Figura 12</b>	<i>Diagrama de Pareto</i> .....	37
<b>Figura 13</b>	<i>Diagrama Sipoc</i> .....	38
<b>Figura 14</b>	<i>Diagrama de Operaciones de Proceso</i> .....	40
<b>Figura 15</b>	<i>Orden de Compra</i> .....	43
<b>Figura 16</b>	<i>Partes de Cuna Tanque Toroidal Universal</i> .....	44
<b>Figura 17</b>	<i>Tanque Toroidal Universal</i> .....	45
<b>Figura 18</b>	<i>Presentación de Sunchos en Tanque Toroidal</i> .....	46
<b>Figura 19</b>	<i>Diagrama de Operaciones de Proceso</i> .....	47
<b>Figura 20</b>	<i>Corte de platinas con método anterior</i> .....	48

<b>Figura 21</b> <i>Perforación de platinas método anterior</i> .....	49
<b>Figura 22</b> <i>DAP con el proceso sin mejora</i> .....	50
<b>Figura 23</b> <i>Toma de tiempos antes de mejora</i> .....	51
<b>Figura 24</b> <i>Diagrama de Análisis de Proceso, Opción A</i> .....	52
<b>Figura 25</b> <i>Toma de tiempos Opción A</i> .....	53
<b>Figura 26</b> <i>Máquina Cizalla Punzonadora Mecánica</i> .....	53
<b>Figura 27</b> <i>Proceso de corte</i> .....	55
<b>Figura 28</b> <i>Corte de platinas con Cizalla Punzonadora</i> .....	56
<b>Figura 29</b> <i>Perforación de platinas con Cizalla Punzonadora</i> .....	57
<b>Figura 30</b> <i>DAP Mejorado Con Cizalla Punzonadora</i> .....	59
<b>Figura 31</b> <i>Desarrollo de Mejora</i> .....	63

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El propósito de este trabajo se basa en la mejora de proceso productivo en el área de corte y perforación de platinas para la fabricación de sunchos para tanques de GNV GLP por la empresa CyD Proyectos S.A.C ubicado en la ciudad de Lima, Perú. Dicha mejora consistió en implementar una máquina cizalla punzonadora mecánica operada por los mismos trabajadores para el habilitado de corte y perforación de platinas de acero en el menor tiempo, comparado al proceso anterior que lo venían haciendo los cortes con amoladora y la perforación con taladro yEl propósito de este trabajo se basa en la mejora de proceso productivo en el área de corte y perforación de platinas para la fabricación de sunchos para tanques de GNV GLP por la empresa CyD Proyectos S.A.C ubicado en la ciudad de Lima, Perú. Dicha mejora consistió en implementar una máquina cizalla punzonadora mecánica operada por los mismos trabajadores para el habilitado de corte y perforación de platinas de acero en el menor tiempo, comparado al proceso anterior que lo venían haciendo los cortes con amoladora y la perforación con taladro y en pedidos de mayor producción se enviaba a terceros para dicho avance y lograr la entrega a tiempo. Al implementar dicha máquina se logró optimizar los tiempos de producción, mejor acabado en el corte, perforación y recuperación de merma logrando así mayor margen de utilidad. Se elaboró de esta manera la implementación de la máquina en la empresa C&D Proyectos SAC y se determinó su eficiencia para la producción y recuperación del costo de máquina comprada, la metodología de mejora propuesta; el desarrollo donde se estudia a fondo la organización y la evolución de la producción y por último, se exponen los resultados, conclusiones y las recomendaciones.

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La demanda en la fabricación de sunchos para tanques GLP y GLP están en constante crecimiento sin embargo las pequeñas empresas en crecimiento tienen limitaciones en la fabricación y cumplimiento de las mismas, por falta de herramientas adecuadas. En el taller de la empresa C&D Proyectos SAC ubicada en San Martín de Porres – Lima, en el área de producción para la fabricación de sunchos de tanques de GLP y GNV se encontraron deficiencias y retrasos considerables en el proceso de producción de corte y perforación al hacerlo los cortes con amoladora y la perforación con taladro fresador, en caso de volúmenes grandes de producción se tercerizaba dichos procesos para después culminar dentro de la empresa, esto con el fin de cumplir con los tiempos de entrega del producto terminado. Esto originó a realizar un análisis de estudio teórico donde se planteará las metodologías de procesos como el diagrama de flujo, metodología Six Sigma y de experiencias similares para proponer soluciones eficientes y lograr optimizar los tiempos de procesos y ayuden a sostener la empresa en el mercado y ser competitivo dentro del sector metal mecánico a través de la implementación de una máquina cizalla punzonadora hidráulica operada por los trabajadores de dicha empresa y así cumplir con los tiempos de entrega óptimo, mejorar la calidad del producto, reducir tiempos muertos y generar una rentabilidad de la empresa.

### 4.1. Experiencia profesional

Mi experiencia laboral comienza en el año 2003 al acabar mi primera profesión como mecánico de mantenimiento en Senati y logrando desempeñarme como “Técnico Mecánico de Mantenimiento” en distintas empresas de maestranza, empresas de servicios generales, fabricas

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

del sector metal mecánica realizando mantenimiento y reparación de equipos y maquinarias del sector industrial.

En el año 2012 estudié en la Universidad Privada del Norte en lima hasta el 2015 y con grado de bachiller comienzo a trabajar en el cargo de “Encargado de Mantenimiento” en la Empresa Linea Nuova que se dedica a la fabricación de joyas en oro y plata para la exportación donde realizo las actividades de controlar y planificar los mantenimientos preventivos correctivos de equipos de planta como hornos de inducción, trefiladoras , laminadoras, prensas excéntricas, calderos en dicha empresa con personal a cargo durante 2 años consecutivos, mi salida de la empresa fue por una propuesta mejor.

En el año 2017 ingreso a trabajar al “Club Social Miraflores” con el cargo de “Jefe de Servicios Generales”, donde aplico toda mi experiencia de técnico mecánico y Bachiller de ingeniería Industrial donde mis funciones generales fueron dirigir y coordinar las actividades administrativas, respecto a la organización del personal , dirigir las diferentes áreas a cargo, autorizar compras, visar órdenes de compra, controlar en coordinación con otros jefes de departamentos, los costos y gastos de diferentes áreas en relación al mantenimiento de los equipos como, bombas de agua, calderas, red de tuberías, condensadores, ascensores, red de tubería para el sistema contra incendios, supervisar los trabajos por terceros y lograr la certificación de Defensa Civil del Club Social Miraflores hasta el año 2018

A finales del año 2018 empiezo a trabajar en unidades mineras como Nexa Cerro Lindo-Chincha, Minsur -Juliaca, EL Brocal y El Porvenir - Cerro de Pasco, como operario haciendo trabajos de mantenimiento de maquinarias, paradas de planta y servicios.

Participación de proyecto de construcción Truck Shop con la Empresa Sigdo Koppers en Toromocho- la Oroya como operario montajista.

En el año 2019 ingreso a trabajar en la empresa Infinito Constructores SAC supervisor SSoma en los trabajos de servicio de mantenimiento, fabricación y estructuras Metálicas en distintas empresas como Alicorp Intravevco, Tecnofil, logrando desempeñar las tareas de operación como operario soldador dentro de la empresa y fuera de la empresa como Supervisor y Prevencionista.

El taller de la empresa donde laboro en la actualidad “Infinito Constructores SAC” y la empresa C&D Proyectos SAC, se encuentran en la misma dirección y comparten el local, es ahí donde presto servicios de asesoría y mano de obra para el corte, perforación y soldadura dentro de sus instalaciones del taller cada cierto tiempo para su producción de productos que demanda el cliente principal, Derco Perú SA. Realizo la operación de la máquina Cizalla Punzonadora para sus procesos de corte y perforación, donde anteriormente los procesos eran diferentes pude observar en meses anteriores que tenían muchas deficiencias en todos sus procesos de producción una de ellas la más crítica era de cortes y perforación.

La empresa C&D tiene vínculo con mi persona cada cierto tiempo para la asesoría en las mejoras de sus procesos y en ocasiones como operador de máquina Cizalla Punzonadora para cortes y perforaciones de platinas para su producción en volúmenes grandes hasta la fecha.

#### **4.2. Descripción de la Empresa**

C & D PROYECTOS S.A.C. es una empresa peruana localizada en LIMA, LIMA, PUENTE PIEDRA, inicio sus actividades económicas el 01/01/2017. Esta empresa fue inscrita el 14/10/2016 como una SOCIEDAD ANONIMA CERRADA.

Es una empresa pequeña en proceso de crecimiento dedicada a la fabricación de Productos metálicos para uso estructural, mantenimiento de equipos industriales, maestranza y servicios en general, ubicado con dirección fiscal Psj 9 de junio Mz 56 G Lt2 Puente Piedra, Lima.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

La empresa cuenta con un taller ubicado en Cal Azucena Mz D Lt 6 Urbanización Atlanta San Martin de Porres, Lima. Cuenta en su área de producción con tres trabajadores y maquinarias como: taladro fresador, taladro de mesa, torno horizontal, máquinas dobladoras manuales, roladora de platina manuales, máquinas de soldar, compresoras máquina, cizalla punzonadora y demás equipos y herramientas.

El producto principal y de mayor producción es “Cuna Tanque Toroidal Universal “, que son soportes con sunchos para sujetar los tanques de GNV y GLP que van en los vehículos de distintas marcas y modelos cuya producción en alto volumen son para la empresa Derco S.A.

#### ***4.2.1. Misión***

Ser una empresa líder en la industria de estructura metálica. Satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes por medio de la atención oportuna a sus requerimientos, cumpliendo con las normas establecidas y ofreciendo servicios de excelente calidad.

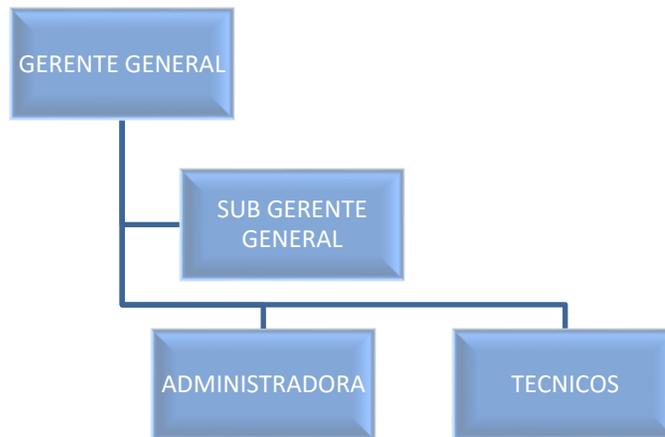
#### ***4.2.2. Visión***

Ser una empresa consolidada en la búsqueda de nuevas soluciones en la industria metálica, enfocándonos en encontrar las mejores opciones para nuestros clientes.

### 4.2.3. Organigrama

**Figura 1**

*Organigrama de la Empresa*



*Nota:* Elaboración propia

### 4.2.4. Modelos principales de fabricación

1. Cuna Independiente 244
2. Cuna Independiente 315
3. Cuna para montacargas GLP
4. Cuna Tanque Toroidal Universal (producto de mayor fabricación)
5. Soporte de jebe para tanque Internos de 100x 50x 6mm
6. Difusor de calor CX70
7. Difusor de calor Jac Refine
8. Cuna Cilindro GNV Reforzada Volexx C30
9. Cuna Honor GNV

10. Cuna GNV Shangan Alsvin
11. Cuna GNV Changan CX70
12. Changan Grand Turismo (New Van)
13. Cuna GNV Reforzada APV
14. Cuna GNV Reforzada Ertiga

#### ***4.2.5. Accesorios***

1. Base para computadora Renault Captur
2. Juego de Suples para Maletero(8Pz)
3. Base para Ecu de Gas
4. Tapa para Ecu de Gas
5. Jebe para toma de carga
6. Esparrago adaptador M6X2”(2 PZ)
7. Platina de 5/8” X 1/8”X 6M en acero al Carbono
8. Platina de 3/4” X 1/8” X 6M en acero al Carbono
9. Platina de 1 1/2” X 1/8” X 6M en acero al Carbono

**Figura 2**

*Cuna GNV Changan Alsvin*



*Nota:* Base para soporte de tanque GNV en autos modelo Changan Alsvin

**Figura 3**

*Cuna para Montacargas GLP*



*Nota:* Base para soporte de tanque para Montacarga

**Figura 4**

Sunchos para Tanque Toroidal Universal



*Nota:* Material Pre terminado para soporte de tanque GNV

**Figura 5**

*Cuna GNV Changan CX70*



*Nota:* Base soporte de tanque GNV para autos modelo Changan X70

**Figura 6**

*Productos Terminados*



**Figura 7**

Tanque colocado en Cuna GNV Changan CX70



## Figura 8

Taller de Producción C&D Proyectos SAC



*Nota:* Foto tomada de C&D Proyectos SAC

### ***4.2.6. Empresas que brindan servicio:***

**Derco Perú** (Principal servicio para producción)

Es una organización líder que brinda productos y servicios integrales de calidad en los rubros Automotriz y Maquinarias.

“Desde 1997 somos líderes en el sector automotriz y maquinarias, y contamos con el respaldo de un sólido grupo económico con operaciones en Chile, Bolivia, Colombia y Peru (Derco, 2018).

## **Figura 9**

*Derco Perú*



*Nota:* Imagen proporcionada de sitio web (<https://images.app.goo.gl/jT4zQ4JfhtZpLqyv9>)

La empresa cuenta con 27 tiendas propias en Lima y sucursales en las principales ciudades de Arequipa, Piura y Cajamarca, con 22 concesionarios. Asimismo, tiene 11 talleres que funcionan en Lima y otros 23 en el interior del país.

Entre las marcas de vehículos representadas por Derco Perú se encuentran: Suzuki, Mazda, Citroën, Great Wall, Haval, Changan, JAC y Foton. Asimismo, cuenta con las divisiones de negocio Derco Center, Derco Maq, Derco Motos y Derco Parts ([Automundo Producciones 2022 ], 2017).

### **Signia S.A.C,**

Sus actividades principales comprenden Almacenamiento y deposito. Empresa de servicios logísticos con experiencia en el sector farmacéutico.

### **La Llave S.A.,**

Es una Empresa Multinacional con experiencia en equipos y suministros industriales

### **Termodinámica S.A**

El alcance de nuestro trabajo en servicios abarca los Sistemas de Vapor, Gas Natural, GLP, Petróleo, Aire Comprimido, Agua Industrial, Agua Contra incendio, y Amoniaco.

### **Compresores Industriales S.A.C**

Empresa que brinda servicios en mantenimiento preventivo y correctivo en los siguientes equipos de compresoras.

### **Compresores Aircom S.A.C**

Se dedica a la fabricación de maquinaria Industrial repuestos y servicios de compresoras.

#### **4.2.7. Otros servicios:**

- Servicio de mantenimiento de maquinarias y equipos Industriales
- Servicio de Maestranza (fabricación de piezas en torno y fresadora)

### **4.3. Realidad Problemática**

Las microempresas y medianas empresas del sector metal mecánico, de servicios y en general se vieron afectadas estos últimos años debido a la crisis de la salud generada por la Covid -19, sin embargo, las ventas de autos chinos han incrementado notablemente por la cual también ha aumentado la adquisición de sunchos y cuna para tanques de GNV y GLP.

En la empresa C&D Proyectos S.A.C dedicada a la fabricación de sunchos de cuna tanques para la empresa Derco Perú S.A (Cliente Principal), tenían limitaciones por falta de máquina y herramientas adecuadas que afectaba directamente al proceso de corte y perforación de platinas, lo cual repercute en la mejora de calidad y crecimiento de la empresa.

## “MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Se hizo los estudios determinados logrando determinar como primer problema la falta de una máquina Cizalla Punzonadora mecánica para el corte y perforación de platinas para la fabricación de sunchos para cuna tanques, la cual estaba ocasionando sobre gastos en transporte para el envío y recojo de material cortadas y perforadas de terceros, pago elevados por servicio, tiempos muertos en espera, exponiendo a los trabajadores a la fatiga y a los accidentes fuera del horario de trabajo, incumplimiento de entregas de pedidos en el tiempo determinado, perdiendo licitaciones de mayor producción.

Por tal motivo se buscó la alternativa de mejora del proceso de corte y perforado de platinas con el uso de la máquina Cizalla Punzonadora mecánica obteniendo un mejor acabado en sus cortes y perforaciones ayudando a cumplir con los tiempos de entrega generando una mayor rentabilidad para la empresa y así lograr mantenerse en el mercado y ser competitivo.

### **4.4. Justificación**

La Empresa C&D Proyectos SAC siendo una empresa pequeña en proceso de crecimiento estaba afrontando una serie de dificultades y en su afán de buscar la solución , se puso en práctica utilizar la herramienta diagrama de operaciones de proceso y diagrama de análisis de proceso logrando así identificar una serie dificultades en sus operaciones de corte y perforación resultando no ser eficiente en los tiempos de entrega de los pedidos y en sus productos terminados, por lo que se implementó una maquina Cizalla Punzonadora destinada a resolver los problemas mencionados.

Esta implementación logro ser parte indispensable para el proceso de corte y perforación logrando acelerar este proceso considerablemente tanto así que la empresa logra obtener mayor producción en un menor tiempo en comparación al proceso anterior sin la máquina, ofreciendo un mejor acabado, adquisición de pedidos con mayor volumen logrando posicionarse en su mayor

proveedor de sunchos para tanques GNV y GLP para la empresa Derco Perú S.A y generando un mayor margen de utilidad sin el mayor esfuerzo por los trabajadores.

## **4.5. Objetivos**

### **4.5.1. Objetivo General**

Mejorar el proceso productivo en el área de corte y perforación de platinas para la fabricación de sunchos de tanque GNV YGLP en la empresa C&D Proyectos S.A.C

### **4.5.2. Objetivo Específico**

- Diagnosticar e identificar los problemas que ocasionan retrasos, tiempos muertos en el proceso de corte y perforación de platinas.
- Realizar la implementación de cizalla punzonadora para el proceso de corte y perforación de platinas.
- Realizar el procedimiento de la mejora del proceso en la línea de fabricación de sunchos de tanques.
- Evaluar y determinar la factibilidad económica de la maquina cizalla Punzonadora

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente trabajo de mejora de proceso en el área de corte y perforación de platinas, para la fabricación de sunchos en la empresa C&D Proyectos S.A.C, se utilizó diversas fuentes de información como textos, libros, folletos, internet, trabajos de investigación relacionados a nuestra mejora planteada, todo esto con la finalidad de tener una base de conceptos y teorías que permitan desarrollar el trabajo de mejora de proceso de dicha área.

### 5.1. Antecedentes

#### 5.1.1. *En el ámbito Internacional*

(Macas Martinez & Baldeón Pinela, 2021) Diseño e implementación de maquinaria selectora de botellas de vidrio de la ciudad de Guayaquil.

Se diseñó e implementó una máquina cuya función principal es clasificar las botellas de vidrio, esta máquina tiene la finalidad de desarrollar destrezas y habilidades técnicas en la automatización de procesos industriales. El estudio se basa en la investigación de sistemas automatizados, que servirá de guía para aplicar la metodología de diseño por etapas que abarcan: características del módulo, materiales y componentes seleccionados mediante criterios técnicos y cálculos matemáticos, para finalmente elaborar los planos y la implementación de la máquina. La máquina está conformada por 3 sistemas, banda transportadora de entrada y salida de botellas, sistema posicionador de botellas, capaz de destruir y dirigir a un sistema de discos que serán guiadas hasta el sensor de imperfecciones en su posición, y serán clasificado por un sistema de cilindro neumático el cual guía a las bandas transportadoras con destino al proceso de botellas, al hacer el estudio de la resistencia de los materiales se seleccionó el tipo de perfil estructural para construir la máquina. La máquina tiene una capacidad de transporte de 1067 botellas equivalente

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

a 320 kg/h, debido al incremento de producción y reducción de costos de mano de obra, la implementación de este tipo de máquina resulta viable para la empresa que planea su uso.

Este trabajo de implementar es muy similar al trabajo que presento debido a la implementación de una nueva máquina que optimiza los tiempos producción, usa el método de diseño por etapas y logra su eficiencia viable para su implementación.

(Espinoza, 2018)La propuesta de mejora en el proceso de producción de una empresa de metal Mecánica, que tiene como objetivo entregarle a la empresa una mejora en su proceso de producción objeto de acorde con su visión y misión. En el área de maestranza para poder mover cargas de gran peso la empresa arrienda maquinaria que le permita desplazar las cargas de gran peso hacia las diferentes áreas. Se plantea instalar un puente grúa para los trabajos que tengan exposición a maniobras peligrosas y no tener equipos adecuados para el desarrollo de los trabajos, al implementar esta instalación del puente grúa permitirá a la maestranza aumentar su producción ingresando al taller 4 equipos para mantención de mayor envergadura de acuerdo a licitaciones. Según el análisis, los estudios y cálculos realizado según la evaluación del proyecto entrega un VAN negativo de -\$ 4.974.836,38, un TIR de 12,91% sin recuperación de la inversión frente a ese indicador el proyecto debe ser rechazado por no haber recuperado lo invertido, sin embargo su objetivo principal es propiciar un ambiente laboral agradable, seguro, que facilite el traslado de piezas, que cree un cambio de cultura dentro de la organización capaz de eliminar los paradigmas de trabajar por trabajar y crear una cultura de cooperación y de innovación, que siendo bien aprovechados por la alta gerencia le otorgaría como beneficios a largo plazo.

Este trabajo tiene similitud al trabajo que presento, pero aquí no logra su retorno e inversión en el tiempo estimado la cual es rechazado. Me sirvió d ejemplo para los cálculos de inversión.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

(Escaida Villalobos y otros, 2016) La presente investigación realizada a Compañías CDC, tuvo como objetivo identificar y entregar una propuesta de mejora a las ineficiencias en la producción de colchones. La filosofía Lean Manufacturing fue la base técnica para este estudio, siendo el Diagrama de Flujo de Valor (VSM) y los Diagramas de Ishikawa, las herramientas decisivas para la identificación y descripción de mudas en el proceso productivo, mediante los cuales se pudo poner en evidencia los principales desperdicios del proceso, para ofrecer una mejora de un nuevo proceso más limpio y eficiente. Esta investigación toma como unidad de estudio a una empresa Manufacturera CDC con nombre falso para mantener la confidencialidad y resguardar la identidad de la empresa ubicada en Chile, logro identificar las ineficiencias en su operación de producciones de su principal producto en el proceso de Corchete y Terminación Pegad.

Esta situación quedó en evidencia en esta investigación. Basado en la metodología lean Manufacturing, fue posible evidenciar 4 problemas principales y sus causas, con el fin de eliminarlas.

Este trabajo se me asemeja al trabajo que he realizado debido a su metodología que utiliza para lograr identificar y mejorar los procesos de mejora.

(Alfonso Garcia & Torres Suarez, 2019) Propuesta de mejora del proceso de fabricación de la carpa tipo hangar 12x6 mediante la filosofía Lean Manufacturing en la empresa Carpas & Cubrimientos C&C SAS ubicada en Bogotá, se dedica a la elaboración de carpas con una experiencia de 15 años, según la información recolectada, la empresa no cumple con los tiempos estipulado de pedidos ni herramientas para medir el desempeño de la producción, esto provocando retrasos en los reprocesos de fabricación para lo cual se planteó aplicar la metodología de Lean Manufacturing para mejorar el desempeño de la producción por medio de estudio de tiempos y movimientos en fabricar la carpa hangar 12x 6, en la cual propone un nuevo flujo de proceso y

diagrama de recorrido donde se puede generar indicadores de rendimiento y la aplicación de herramientas como las 5S, Poka Yoke, Jidoka, Kanban y VSM se estudió el costo beneficio teniendo como finalidad poder visualizar el estado de la empresa a través de indicadores y crear un clima laboral agradable donde se encuentren las áreas en excelente estado, eliminar los errores de fabricación, proponer algunas opciones de implementar maquinarias que ayuden los tiempos y calidad de procesos de fabricación.

Este trabajo me sirvió de reforzamiento para plantear las mejoras para su proceso usando la metodología 5S, Poka Yoke, Jidoka, Kanban y VSM

(Jara, 2012) Este trabajo se basa en el estudio para mejorar los procesos productivos en la sección de Metal Mecánica en la fábrica Induglob. Este estudio de tesis es la respuesta a un problema que presenta la empresa en la fábrica es la alta de materiales lo que ocasiona las paradas de producción en las líneas de ensamble, el estudio se enfoca en los procesos de producción de la sección de Metal Mecánica. Para realizar el análisis de Mapeo de Flujo de Valor Actual, es necesario primero generar familias de producción es decir que tengan procesos similares los mismos que deben pasar por un análisis de Pareto, ya que no hay como resolver todo al mismo tiempo y se debe identificar cual es el proceso que causa mayor impacto. EL mapeo de flujo de valor actual nos mostrará los tiempos de ciclo, tiempos por cambio de modelo, tiempo disponible, esto es el último paso para el mapeo de flujo de valor ya que este paso nos detalla los pasos de tiempos de Lead Time y Touch time así dándonos a conocer todo el flujo de procesos y en que parte del proceso tienen problemas En esta tesis se mencionan sistemas de producción en línea, Teoría de las restricciones (TOC), y Lean Manufacturing.

Para la empresa Induglob es necesario mencionar herramientas como 5 S' Sistemas de control Visual, Poka Yoke, Preparación de equipos y Sistemas Kanban, cada uno de ellos tiene su

aporta directo para eliminar los 7 desperdicios que Lean menciona. Una vez tenido claro los conceptos y ventajas para cada herramienta, se procedió a encontrar sus limitaciones físicas de la sección metal mecánica, Se realizó un Mapeo de flujo de Valor Futuro y uno de los objetivos primordiales es la eliminación de los desperdicios, que fueron detectados en el mapeo de flujo de valor actual, y también se pretende generar flujo continuo a lo largo de toda la producción.

la fase de análisis de Mapeo de Flujo de Valor nos indica y nos permite visualizar cómo fluye el proceso, nos permite ver las fuentes y orígenes del desperdicio, nos permite elaborar estrategias de mejoras, focalizándose en lo más impactante, para la meta de la empresa.

Este trabajo de tesis me ayudo a evaluar las metodologías para aplicar en mi trabajo.

### **5.1.2. En el ámbito nacional**

(Gutierrez, 2017) En la empresa Metal mecánica que presta servicios de armado soldado y pintado que al realizar sus actividades se elaboró el diagnóstico en su proceso de producción para poderlas mejorar sus procesos y aumentar su participación en el mercado, para tal proceso se utilizó gráficos de pastel y de barras a través del diagrama de Ishikawa en los cuales se identificó los principales problemas que afectan a la organización e identificación de MUDA s para la clasificación de despilfarros en los cuales se identificó los tiempos de traslado, tiempos de espera, correcciones a todo el largo del proceso al no contar con un stock, la sobreproducción y la falta de comunicación que afecta a la entrega de productos a tiempo cuyo incremento de tiempo improductivo por la espera entre procesos, la repetición de procesos por fallas, la falta de orden y limpieza del área la cual genera el cierre del proyecto y penalidades reduciendo la utilidad percibida de un 10% a 7.5% equivalente a US \$15757.51 y una consecuente pérdida de US \$5317.18. Las alternativas de solución rente a este problema radica la implementación del método de las 5S para cada puesto de trabajo, presentación de mejoras en el layout de las zona

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

involucradas, capacitación al personal por temas relacionados al proceso, creación de procedimientos de trabajo y motivaciones al personal para lo cual se debe invertir en dichas mejoras y que las ordenes de servicio retrasados a 50% para esta mejora se requiere un inversión de 4734.47 por año obteniendo un total de 56813.67.

Este trabajo de investigación tiene la misma deficiencia en sus procesos y aplica la metodología de las 5S.

(Robles Bazan, 2022)En la empresa de transportes A&L CARGUEROS SAC se implementó el ciclo Deming para incrementar su productividad, en lo cual utilizó diagramas de procesos. En la metodología de ciclo Deming se establecieron nuevos procedimiento y lineamientos de la empresa obtenido como resultados, antes de la implementación 70.96% y después de la implementación 86.57% donde se observa un incremento de 15.62%, también la eficacia antes de la implementación 81.08% y después de la implementación 91.89% donde se observa un incremento de 10.81%, también la eficiencia antes de 87.51% y después de implementar 94.21% donde se ve un incremento de 6.70% con lo que demuestra el incremento de productividad de la empresa de transportes.

(Otoruno San Miguel, 2017)En una empresa manufacturera de detergentes y desinfectantes industriales, productos de higiene doméstica y cosméticos describe la mejora de proceso al área de acondicionamiento aplicando conceptos de la gestión por procesos y Lean Manufacturing que ha evidenciado problemas de ineficiencia, insatisfacción al cliente interno como externo, inadecuado uso de capacidad del área, inadecuada gestión de recursos, causando un gran impacto a la organización. Por cual desarrolla la propuesta de mejora de procesos la que tiene como objetivo principal optimizar el sistema productivo, para reducir los tiempos de flujo de operaciones por una clara identificaciones claves de procesos y actividades, aumentando la satisfacción del cliente

involucrado, usando la metodología de las 5S. ñas propuestas mencionadas dan impulso a una mejor sinergia a los procesos del sistema, optimizando de manera integral.

Este trabajo se asemeja a los tiempos de procesos que reducen los tiempos de flujo y aplica la metodología de Lean Manufacturing.

(Guerra & Abregú, 2021) En la empresa Metal Mecánica Macom R.M.S.A.C Indica que las empresas de metal mecánica tienen por cotidiano crear una línea de producción nueva para cada servicio en lo que repercute a los gastos repetitivos para cada línea de producción tales como personal técnico, personal operarios, herramientas y equipos nuevo. Por ello que este trabajo está enfocado a dar a conocer la secuencia de actividades desde el inicio de las actividades hasta el producto final enfocado al arranque de actividades de producción de tres espesores diferentes en una única línea de producción de acanalado manual con la implementación de las 5 s enriquecida con el IPER, control de tiempos, reuniones del personal y diagrama de lujos supervisión de personal, registros horarios incrementando la utilidad de los recursos del área de operaciones. Se centra con la introducción de una nueva actividad y un nuevo accesorio para el proceso de acanalado dando como resultado la satisfacción total del cliente ya a la empresa MACOM.

Esta implementación se asemeja a mi trabajo con la implementación de una nueva línea de producción aplicando la metodología 5 S.

(Sarmiento Rojas, 2018) En la empresa Ingeniería Metal Mecánica Sarmiento que se dedica en la fabricación de tanques para transformadores eléctricos realizó la implementación de una máquina dobladora manual la que permitió elaborar los dobles de láminas de acero que sirven de base de la fabricación y que las actividades sean realizadas por los ,mismos trabajadores de la empresa y no por terceros que lo venían haciendo, mediante la utilización de la máquina permitió

agilizar y optimizar su procesos logrando incrementar su margen de utilidad , reducir los tiempos muertos por espero de terceros. Esta elaboración de propuesta de mejora se realizó un estudio de la situación actual de la empresa para la factibilidad de la utilización de dicha implementación.

Este trabajo de tesis por suficiencia es muy similar a nuestra implementación de máquina ya que propone implementar una nueva máquina para su proceso y muestra su retorno de inversión positiva.

## **5.2. Base Teórica**

En el presente capitulo se mencionará los conceptos básicos que ayudaran en el análisis y deficiencias encontradas dentro del proceso de corte y perforación y el desarrollo de la mejora del proceso con la implementación y el uso de la maquina cizalla punzonadora

### **Mejora:**

Es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio.

### **Proceso:**

Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla.

### **Mejora de Procesos**

La mejora de procesos es una práctica organizacional que consiste en identificar, analizar y mejorar los procesos existentes para optimizar el rendimiento, cumplir con los estándares de mejores prácticas o simplemente mejorar la calidad y la experiencia del uso para los clientes y usuarios finales de los productos o servicios que se ofrecen.

La mejora de procesos puede llevarse a cabo bajo distintas metodologías e independientemente de la que se escoja en la organización, todas persiguen el mismo objetivo: minimizar los errores, reducir el desperdicio, mejorar la productividad y optimizar la eficiencia (Maya, 2022).

La mejora de procesos es un procedimiento en cual se buscan ineficiencias en los procesos de una organización para corregirlos o mejorar su desempeño. Tiene como objetivo realizar una revisión de los mismos y llevar a cabo las adecuaciones correspondientes para minimizar o eliminar los errores de forma permanente (Ekon, 2021).

En los últimos años, la mejora de los procesos se ha convertido en una de las prioridades de las empresas. La consolidación de las nuevas tecnologías, la necesidad de reducir costes y las nuevas formas de trabajo han sido los principales catalizadores que han impulsado la necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos empresariales.

### **¿Por qué mejorar los procesos?**

Según la empresa (Equipo Ekon, 2021) Existen muchas razones para buscar la mejora de procesos en una empresa:

- Reducir, en la medida de lo posible, todas las ineficiencias técnicas y productivas presentes en la compañía, así como los posibles errores que puedan derivarse de ellas.
- Disminuir el tiempo de ciclo.
- Reducir los recursos necesarios para realizar la actividad, lo que redundará en una mejora de la productividad y una reducción de costes.
- Mejorar la calidad del producto o servicio, al menos la que perciben los clientes.

### **Las cinco fases para iniciar un proyecto de mejora de Procesos**

Según (Korporate Technologies Groups, (s.f.)):La filosofía que hay detrás de la mejora de procesos radica en que ‘todo puede hacerse mejor’, por lo que un buen proyecto de mejora, en cualquier caso, debe producir:”

- Ahorro de costos de funcionamiento
- Incremento de la productividad
- Reducción de demoras
- Agilizar procedimientos
- Mejorar la calidad de los servicios
- Puntos que hay que tomar en cuenta para no errar en el camino:
- Identificar y definir

Antes de comenzar a realizar un cambio, determinar y definir qué proceso hay que mejorar, atendiendo a los problemas detectados y priorizando el orden de importancia de los mismos, es básico. En la empresa los procesos más complicados son principalmente tienen que ver con quejas de clientes, problemas con proveedores, tiempos de ejecución demasiado lentos, baja productividad y eficiencia (Korporate Technologies, (s.f.)).

### **Comprensión**

Una vez determinado cuál es el proceso a mejorar hay que garantizar la comprensión y esto pasa por tener una buena organización para mejorarlo. Hay que contar con el liderazgo y el compromiso adecuado, formando equipos con personas idóneas comprometidas al cambio y a la aportación de la experiencia y el conocimiento del propio proceso.

### **Metodología y herramientas**

Una tercera fase sería determinar la metodología y herramientas más adecuadas para mejorar el proceso, lo que conlleva a la modernización de este para el incremento de la eficiencia

y efectividad y la adaptabilidad. En este punto la tecnología se convierte hoy en un aliado imprescindible optimizando y automatizando tareas que requieren de una máquina.

### **Medidas y controles**

Los objetivos que se logran con el proceso, también con el seguimiento periódico para llevar a cabo las correcciones necesarias y esto supone impulsar medidas y controles necesarios de supervisión. Según los expertos, la primera tarea que hay que abordar en la mejora de procesos es identificar cuáles son los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) que nos guiarán sobre el acierto o no de los cambios implementados, delimitando cuáles son aquellos datos que se van a tomar.

### **Mejora continua**

“La mejora de procesos nunca termina, los cambios que se implanten siempre requieren ajustes que a menudo tiene variaciones, siendo las personas clave para una buena optimización y eliminación de barreras que obstaculicen el éxito” (Korporate Technologies Group, (s.f.)).

Según (Ephpo, (s.f.)) “La mejora continua del proceso se basa en la evaluación continua, a través de la aplicación del Ciclo de Shewart (Plan, Do, Check, Act), de todos los aspectos que conforman el mismo: su diseño, ejecución, las medidas de control y su ajuste”.

## Figura 10

### Mejora Continua



*Fuente:* (Ruiz Huidobro, 2018)

### Seis herramientas que ayudan a optimizar los procesos

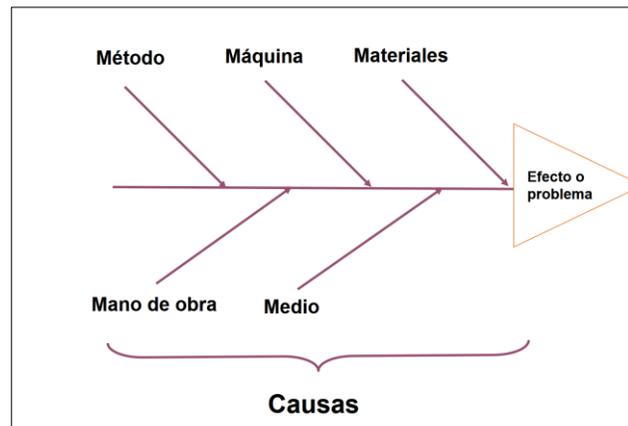
Una vez establecido las metas y requerimientos se podrán discernir entre las siguientes herramientas de mejora de procesos.

#### Diagrama causa-efecto

Esta herramienta se encarga de realizar un análisis con el que se obtiene un cuadro detallado para visualizar con mayor facilidad qué aspectos están ocasionando un efecto o problema dentro de los procesos de la empresa (Bantu Group, 2020)

## Figura 11

### Diagrama Causa- Efecto



*Fuente:* (Gehisy, 2017)

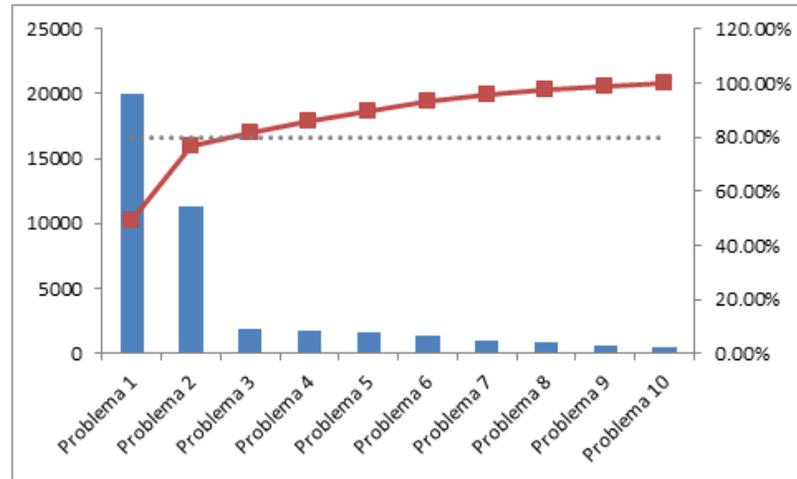
### Diagrama de Pareto

Esta es otra herramienta de análisis que se especializa en hallar y tomar las decisiones según el nivel de prioridad que tengan. Se visualiza en formato de gráfico de barras que representa los factores de forma ordenada.

El propósito del diagrama de Pareto es resaltar los valores individuales más importantes y hacer notar cómo el 20% de ellos suma generalmente el 80% del total acumulado, lo cual conocemos como la regla del 80-20 o como principio de Pareto.

**Figura 12**

*Diagrama de Pareto*



*Fuente:* (Excel Total, 2022)

## **Brainstorming**

El brainstorming, mejor conocido como lluvia de ideas, es más específica para hallar soluciones a un problema determinado.

Es una herramienta enfocada en el trabajo grupal con la que, a través de una serie de aportaciones acerca de un problema específico, se puede encontrar la solución que sea más adecuada para realizar la mejora.

## Diagrama SIPOC

El Diagrama SIPOC son las siglas en inglés correspondientes a Supplier, Inputs, Process, Outputs y Customers. Se trata de una representación gráfica en cinco fases para la gestión de los procesos de la empresa de una forma sencilla para identificar las partes del problema.

1. Proveedor-Supplier: es la persona que aporta los recursos al proceso de mejora.
2. Entradas-Inputs: son los elementos necesarios como: información, material, personal, infraestructura, etc.
3. Proceso-Process: se transforman las entradas para que adquieran valor.
4. Salidas-Outputs: son los resultados que se miden en los productos y los servicios de la empresa.
5. Cliente-Customer: el paso final de la mejora que ya se verá reflejado para los clientes y su satisfacción.

### Figura 13

Diagrama Sipoc



Fuente: (Plantilla Árbol Genealógico, s.f.)5.

## **Metodología Six Sigma**

Es una herramienta con la finalidad de medir y mejorar la calidad. Se define como una metodología basada en datos para conseguir la calidad más cercana a la perfección. Esto se consigue examinando los procesos productivos de manera exhaustiva. Seis Sigma es diseño, comunicación, formación, producción, administración, etc. Para la implantación de esta metodología se requieren principalmente dos cosas: tiempo y compromiso. También requiere de una inversión económica que en poco tiempo se convertirá en un ahorro en costes para la empresa y en una mejora para los procesos internos de la organización (Navarro Albert y otros, 2017).

## **Diagrama de operaciones de proceso (DOP)**

Es la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento). Sirve para la realización de un análisis preliminar (Salazar Lopez, 2019).

## **Diagrama de Actividades de proceso (DAP)**

El DAP o diagrama de actividades de proceso, es una representación simbólica donde se grafica un proceso realizado o pendiente por realizar durante su paso por cada una de las fases o etapas por las que debe pasar desde su inicio hasta su fin.

Con este diagrama se podrá identificar: Cantidad de material, tiempo para realizar el trabajo, distancia que debe recorrer, maquinaria y herramientas que se deben utilizar (Añez, 2020).

Esta herramienta se encarga de realizar una representación gráfica de cualquier actividad realizada por la mejora de procesos organizativos e industriales. Esto lo consigue a partir de símbolos con significados definidos que representan el flujo de ejecución, conectados con flechas de inicio a fin de la acción (Bantu Group, 2020)

## Figura 14

### Diagrama de Operaciones de Proceso

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
○	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso. Agrega, modifica, montaje, etc.
□	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
→	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
D	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.
▽	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
◻	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas.

Fuente: (Evans & Lindsay, s.f.)

### Definición de Máquina

Es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo con un fin determinado. Se denomina maquinaria (del latín machinariū) al conjunto de máquinas que se aplican para un mismo fin y al mecanismo que da movimiento a un dispositivo (Wikipedia, 2022).

Según (GSL Industrias, 2021) “las máquinas industriales son fabricadas de forma eléctricas, mecánicas, térmicas, hidráulicas, máquinas de brazo robótico, y su uso dependerá de las necesidades propias de cada usuario”.

### Definición de Implementar

“El verbo implementar hace referencia a la aplicación de una medida o a la puesta en marcha de una iniciativa. Lo implementado, por lo tanto, está en funcionamiento o en vigencia” (Pérez Porto & Merino, 2018).

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

#### **Descripción de la experiencia**

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolló en el taller de la empresa C&D Proyectos S.A.C ubicada en la Mz D Lt 6 Urbanización Atlanta San Martín de Porres, Lima.

La empresa se dedica a la fabricación de productos metálicos para uso estructural, mantenimiento de equipos industriales, maestranza y servicios en general, el taller cuenta con un área de 120 m<sup>2</sup> donde se realizan todas las actividades de trabajo, su mayor prestación de servicios brinda a la empresa Derco Perú S.A en la fabricación de distintos modelos de cunas para tanques de GLP y GNV para autos. Dentro de sus requerimientos más solicitados son los sunchos del modelo Cuna Tanque Toroidal Universal, Para la fabricación de los mimos, cuenta con dos técnicos mecánicos y un ayudante.

Mi experiencia laboral en la empresa comienza en octubre del 2019 como prestación de servicio de mano de obra para la fabricación de cunas tanques toroidales dentro de su taller, en la cual en ese momento me encontraba trabajando en la empresa Infinito Constructores S.A.C. ubicada en la misma dirección colindante con la empresa C&D Proyectos S.A.C .

Me contratan para el servicio de operaciones en la fabricación de sunchos, donde mi labor consistió en perforar agujeros a platinas por medio de una broca en un taladro, es ahí donde observo una serie de deficiencias en el proceso de corte y perforación lo que estaba ocasionando demoras en las fechas de entrega y por cumplirlas tuvimos que trabajar más personas y en horario extendido, es ahí donde planteo al gerente realizar un análisis de los tiempos de fabricación, mejora de métodos y la implementación de una máquina que suplantaría este proceso mencionado y eliminar el proceso de corte y perforación que venían haciendo desde hace mucho tiempo.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

El siguiente contenido presenta los conceptos básicos del producto a fabricar mediante fotos, cuadros donde indican la medición del tiempo, la comparación de procesos antes de realizar la mejora y después de mejorarlo para después determinar si es rentable o no de dicha mejora en el área de corte y perforación de platinas para sunchos del modelo Cuna Tanque Toroidal Universal.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Figura 15

Orden de Compra



ORDENDECOMPRA

DATOS ORDEN DE COMPRA:

N° Orden	: 5000390266	Fecha	: 07.09.2022
Local	: DP Lurín IMP	Aprobado por	: Sin Estrategia de Liberación
Moneda	: Dólar americano	Cond. Pago	: CT30 - Crédito 30 días (Transferencia)

DATOS PROVEEDOR:

Proveedor: C & D PROYECTOS S.A.C. R.U.C.: 20601579601 Dirección: PJ. 9 DE JUNIO MZA. 56G LOTE. 2- LIMA- PUENTE PIEDRA- Lima- Perú N° Cotización:

DATOS COMPRADOR:

Contacto:	INES MEDALI MONCADA	Cargo:	ANALISTA DE ABASTECIMIENTO
Fono:		Email:	ines.moncada@derco.pe
Facturar a:	Derco Peru S.A.	R.U.C.:	20344877158
Dirección Despacho: Parcela C32 Fundo Las Salinas- - Lurin- Lima- Perú			

Observaciones PERSONA QUE RECIBIRA PEDIDO: FELIX TRUJILLO / RENATO RUIZ EE 180219704

Ítem	Orden Srv	Código	Descripción	Cant	Unid	Precio	Impuesto	Total Neto
1		CUNATOROREFINE	CUNA P/TANQUE TOROIDAL UNIVERSAL	400	UN			
2		DIFUSOR	DIFUSOR DE CALOR JAC REFINE	6	UN			
3		CUNAMONTACARGAGLP	CUNA PARA MONTACARGAS GLP	6	UN			
4		SOP.TANQINTE XT9GL	SOPORTE DE JEBES PARA TANQUE INTERNOS Y	400	UN			
5		CUNAGNVCK70	CUNA GNV CHANGAN CX70	50	UN			
6		CUNAGNVALSVIN	CUNA GNV CHANGAN ALSVIN	5	UN			
7		JUEGOSUPLE	JUEGO DE SUPLES PARA MALETERO (SPZ)	26	UN			
8		BASEECU	BASE PARA ECU DE GAS	26	UN			
9		TAPAECUGAS	TAPA PARA ECU DE GAS	26	UN			
10		JEBETOMACARGA	JEBE PARA TOMA DE CARGA	26	UN			
							<b>Neto</b>	
							:	
							<b>IGV</b>	
							:	
							<b>Exento:</b>	
							<b>Total Bruto:</b>	

Nota: Imagen proporcionado por la empresa C&D Proyectos SAC

## Etapa 1 Identificación del producto a mejorar

### Cuna tanque Toriodal Universal

Es un soporte para tanque tipo Toroidal Universal que constan de:

- Dos Sunchos de platina de acero 1/8" x 1. 1/2" x 1.50 m, roladas con 3 agujeros de diámetro 14mm para cada platina.
- Una platina de acero 1/4" x 1. 1/2" x 0.28 m con un agujero al centro de diámetro 14mm.
- Tres arandelas cuadradas de 1. 1/2" de lado con agujero al centro de 14mm de diámetro.
- Una barra roscada de 1/2" x 0.50 m de largo con una tuerca soldada en un extremo
- Cuatro pernos de 1/2" con tuerca y dos arandelas planas.

### Figura 16

*Partes de Cuna Tanque Toroidal Universal*



*Nota:* Foto tomada en taller de C&D Proyectos SAC

### **Significado de Sunchos**

Abrazadera, platina de metal que rodea el tanque y sirve para fijarlo en la parte inferior de los automóviles que llevan ese modelo.

### **Tanque Toroidal**

Es un recipiente cerrado que sirve para contener Gas Licuado de Petroleo resistentes al fuego y a prueba de impactos y en condiciones extremas, sus válvulas están protegidas por el cuerpo de la cisterna.

### **Figura 17**

*Tanque Toroidal Universal*



*Nota:* Tomado de C&D proyectos SAC ,2022.

## Figura 18

### *Presentación de Sunchos en Tanque Toroidal*



*Nota:* Foto tomada en taller de C&D Proyectos SAC

### **Descripción del proceso**

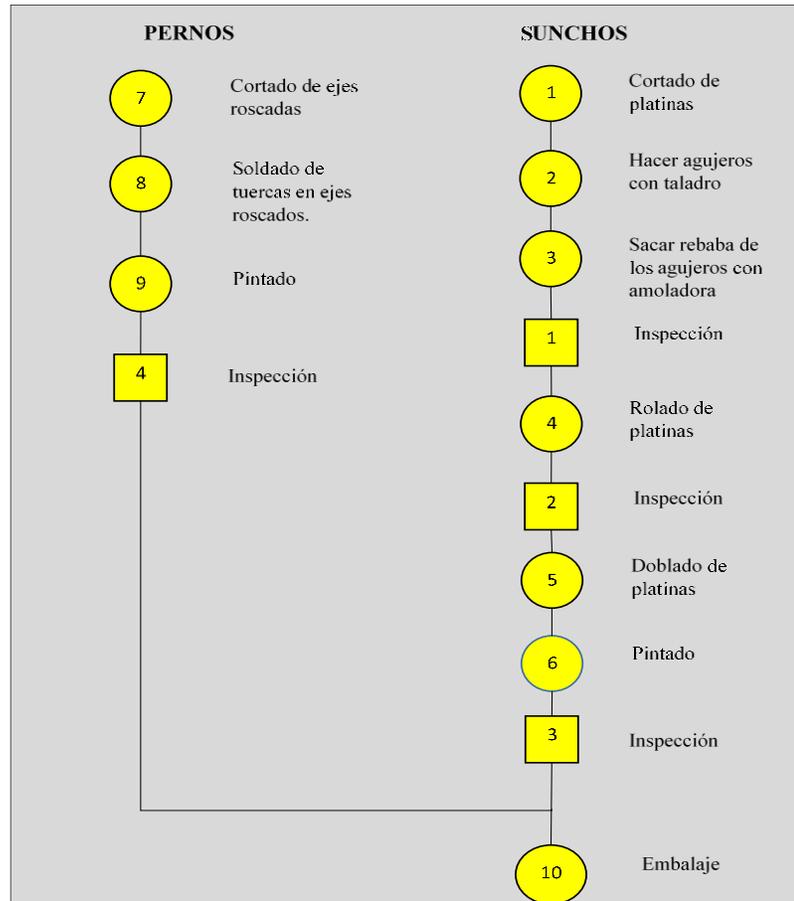
Proceso anterior de fabricación de sunchos para tanque Toroidal Universal con el método anterior.

Para identificar los tiempos en cada proceso se utilizó el método de Diagrama de Operaciones de proceso (DOP) y diagrama de Análisis de Proceso (DAP), donde se detalla los tiempos tomados durante su ejecución del operario con más experiencia.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

**Figura 19**

*Diagrama de Operaciones de Proceso*



*Fuente:* Elaboración propia

## Figura 20

*Corte de platinas con método anterior*



*Nota:* Foto tomada en taller C&D Proyectos SAC

### **Pasos del proceso de corte de platinas método anterior**

1. Trazado a 1.50m de largo con ayuda de un marcador y escuadra.
2. El operario tiene que colocarse todos los Equipos de Protección Personal (EPP) así como lentes, tapones de oído y respirador con filtros causados por el corte de la amoladora.
3. Cortar con la ayuda de una amoladora con disco de corte de 1mm.
4. Sacar la rebaba de los fillos de la parte cortada.
5. Juntar

## Figura 21

*Perforación de platinas método anterior*



*Fuente:* Elaboración propia

### **Pasos del proceso del perforado método anterior**

1. Sujetar la broca de 14mm de diámetro en el Husillo del taladro.
2. Trazar las distancias de los agujeros a perforar.
3. Montar y acomodar las platinas en los topes de la mesa del taladro.
4. Encender y presionar de la palanca del taladro hasta lograr pasar la broca (echar refrigerante a la broca mientras hace la perforación)
5. Sacar rebaba de los agujeros con la ayuda de la amoladora con disco flat.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Figura 22

DAP con el proceso sin mejora

DAP. FABRICACIÓN DE CUNA TANQUE TOROIDAL UNIVERSAL EN TALLER C&D PROYECTOS SAC									
DIAGRAMA I				RESUMEN					
OBJETIVO: Fabricación de Cuna tanque Toroidal Universal		ACTIVIDAD			ANTERIOR	PROPUESTO	ECONOMÍA		
Lugar: Taller C&D Proyectos SAC		Operación			19				
Operación: Dos Operarios Mecánicos		Transporte			3				
		Espera			1				
		Inspección			4				
		Almacén			0				
Elaborado por: Heber Arturo Rojas Añamuro		Distancia metros			78015				
		Tiempo Minutos			8495				
		Costo total de 400 cuna tanques + IGV			28493.775				
		Mano de Obra			7650		(Costo fijo) Cf = 2620		
		Material			10836.5		Utilidad = 0.35%		
		TOTAL			21106.5				
Actividad	Cantidad	Dist (m)	tiempo (min)	●	➔	⬇	■	▼	Observaciones
Recepción de Orden de Compra									
1	Compra de materiales (Platinas)	208	15000	150					Del taller hasta el distribuidor
2	Cortado de platinas con amoladora	800		240					Con disco de corte de 4 1/2" x 1mm
3	Corte de platina para arandela cuadrada	1200		340					Con amoladora
4	Perforado de platinas con taladro para sunchos	2400		1370					Con broca de 14mm de diámetro
5	Sacar rebaba con amoladora			180					Con disco Flat
6	Perforado de platinas para arandela cuadrada	1200		680					Con broca de 14mm de diámetro
7	Sacar rebaba con esmeril			140					
8	Verificar corte y perforado de platinas			30					Verificar
9	Rolado de platinas	800		1260					
10	Verificar forma de rolado	800		135					Inspección
11	Doblado de Platinas			400					
12	Cortado de eje roscado	400		120					Con tronzadora
13	Colocar tuerca en ejes roscados	400		90					En mesa con agujeros
14	Soldado de Tuerca en eje roscado	400		70					Con soldadura 6011
15	Limpieza de tuerca parte soldada			250					Con escobilla y amoladora
16	Limpieza de sunchos antes del pintado	800		280					Con thinner
17	Llevar sunchos al área de pintura		15	60					
18	Acomodar sunchos para el pintado	800		60					En caballetes
19	Pintado de Sunchos	800		720					Con soplete y pintura gloss
20	Revisión del pintado			60					Inspección
21	Colocar pemos en matriz para pintado	800		45					
22	Pintado de pemos			30					Con pintura gloss negro
23	Espera del secado de pintura			480					Al aire libre
24	Empaquetado de pemos, tuercas y arandelas			340					En bolsa de plastico sellado
25	Embalaje de Sunchos			500					Con cinta film
26	Verificación final			15					Inspección
27	Llevar producto terminado a cliente		63000	450					Entrega en planta Derco Lurin
TOTAL			78015	8495	19	3	1	4	0

Fuente: Elaboración Propia

"MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C"

Según el gráfico mostrado se observa los tiempos tomados desde el inicio hasta el fin de cada proceso con el método anterior.

**Figura 23**

*Toma de tiempos antes de mejora*

Actividades en área de corte	Cantidad	Tiempo en min
Cortado de platinas con amoladora	800	240
Corte de platina para arandela cuadrada	1200	340
Perforado de platinas con taladro para sunchos	2400	1370
Sacar rebaba con amoladora		180
Perforado de platinas para arandela cuadrada	1200	680
Sacar rebaba con esmeril		140
<b>Total de tiempo en minutos</b>		<b>2950</b>
<b>Total en horas</b>		<b>49.2</b>

El trabajo realizado de corte y perforación entre 2 operarios que tienen experiencia en el proceso, lo realizaron en 6 días de trabajo, 8 horas por día.

Después de haber tomado los tiempos del anterior proceso, ahora se va a tomar los tiempos del proceso de corte y perforación llevados a terceros para su ejecución, este tomará el nombre de OPCION A (figura 23) esto con la finalidad de hacer la comparación de los tiempos para luego ser llevados al taller de C&D Proyectos SAC para su culminación.

El proceso completo de fabricación de 400 cuna tanques Toroidales es efectuado en 18 días laborables trabajando 8 horas diarias.

El siguiente gráfico muestra los procesos de corte y perforación por terceros a lo que llamaremos opción A.

"MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C"

**Figura 24**

*Diagrama de Análisis de Proceso, Opción A*

DAP FABRICACIÓN DE CUNA TANQUE TOROIDAL UNIVERSAL EN TALLER C&D PROYECTOS SAC									
DIAGRAMA 2				RESUMEN					
OBJETIVO: Fabricación de Cuna tanque Toroidal Universal	ACTIVIDAD			ANTERIOR	OPCIÓN:A		ECONOMIA		
	Lugar: Taller C&D Proyectos SAC	Operación			19	13			
Operación: Dos Operarios Mecánicos	Transporte			3	5				
	Espera			1	2				
	Inspección			4	4				
	Almacén			0	0				
Elaborado por: Heber Arturo Rojas Añamuro	Distancia metros			78015	93515				
	Tiempo Minutos			84950	6735				
	Costo total de los 400 pares de sunchos + IGV			28493.775	28755				
	Mano de Obra			7650	8114		(Costo fijo) Cf = 2620		
	Material			10836.5	10566		Utilidad = 0.35%		
	TOTAL			21106.5	21300				
Actividad	C.unid	Dist (m)	tiempo (min)	●	➡	◐	■	▼	Observaciones
Recepcion de Orden de Compra									
1 Compra de materiales (Platinas)	208	15000	150						Del taller hasta el distribuidor
2 Llevar platinas a corte y perforación		500	50						Trabajo a terceros
3 Espera de platinas cortadas y perforadas por terceros			960						Realizados por terceros
4 Recoger platinas cortadas y perforadas por terceros		15000	180						Taller de Terceros
5 Verificar corte y perforado de platinas			30						Verificar
6 Rolado de platinas	800		1260						
7 Verificar forma de rolado	800		135						Inspección
8 Doblado de Platinas			400						
9 Cortado de eje roscado	400		120						Con tronzadora
10 Colocar tuerca en ejes roscados	400		90						En mesa con agujeros
11 Soldado de Tuerca en eje roscado	400		70						Con soldadura 6011
12 Limpieza de tuerca parte soldada			250						Con escobilla y amoladora
13 Limpieza de sunchos antes del pintado	800		280						Con thinner
14 Llevar sunchos al área de pintura		15	60						
15 Acomodar sunchos para el pintado	800		60						En caballetes
16 Pintado de Sunchos	800		720						Con soplete y pintura gloss
17 Revisión del pintado			60						Inspección
18 Colocar pernos en matriz para pintado	800		45						
19 Pintado de pernos			30						Con pintura gloss negro
20 Espera del secado de pintura			480						Al aire libre
21 Empaquetado de pernos, tuercas y arandelas			340						En bolsa de plastico sellado
22 Embalaje de Sunchos			500						Con cinta film
23 Verificación final			15						Inspección
24 Llevar producto terminado a cliente		63000	450						Entrega en planta Derco Lurin
TOTAL		93515	6735	13	5	2	4	0	

*Nota:* Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se puede observar la comparación del proceso anterior y el segundo proceso, opción A. Esta opción A esta realizada los cortes y perforaciones de platinas por terceros, viendo estos resultados, se puede reducir el tiempo de fabricación, pero el costo de fabricación aumenta por el servicio a terceros.

**Figura 25**

*Toma de tiempos Opción A*

Actividades en área de corte	Cantidad	Tiempo(min)
Llevar platinas a corte y perforación	208	50
Espera de platinas cortadas y perforadas por terceros	5600	960
Recoger platinas cortadas y perforadas por terceros	208	180
Total tiempo en minutos		1190
Total en horas		19.8

El total de platinas que son llevados a terceros para cortar y perforar desde el momento de compra hasta el recojo y dejado en el taller de C&D proyectos, demora 19.8 horas lo que equivale en días a 2.5 días.

### **Proceso de corte y peroración mejorada con maquina Cizalla Punzonadora**

**Figura 26**

*Máquina Cizalla Punzonadora Mecánica*



Nota: Maquina instalada en taller C&D Proyectos SAC (fuente propia)

### **¿Qué es una cizalla?**

Es una herramienta que funciona similar a una tijera, el procedimiento de corte es muy similar, una de hoja de acero muy afilado y de mayor resistencia del material que se tiene que cortar, desciende sobre la pieza, presionando hasta quebrar su resistencia y partirla (Feysama, 2019).

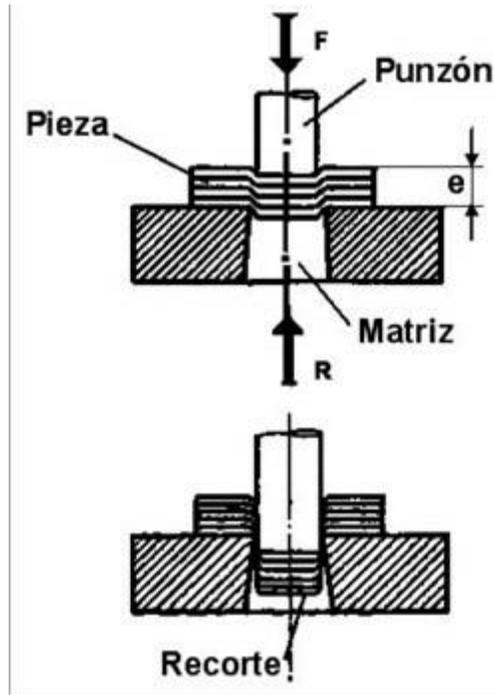
### **¿Cómo funciona la cizalla Punzonadora?**

Se trata de una cizalladora en la que encontramos un punzón en lugar de una cuchilla. El punzón puede tener diferentes formas, según el corte que se quiera dar. El punzón es una pieza rematada con un filo que, cuando se aplica la fuerza sobre él puede cortar el metal que se coloca por debajo.

El cizallado con punzón se hace de forma mecánica, sin el empleo de la fuerza humana, en las cizallas punzonadora se coloca una matriz.

**Figura 27**

*Proceso de corte*



*Nota.* Esquema del corte por punzonado (Proceso mecánico). Tomada de (Procesos de corte, s.f.)

La cizalla punzonadora es una máquina imprescindible en la mayoría de talleres dedicados al metal, caldererías, construcciones y carpinterías metálicas, fabricantes de equipos agrícolas y almacenes de hierros, entre otros, que punzonan y corten pletinas, placas de anclaje de grandes espesores (a partir de 2 mm. y hasta 40 mm,) o diferentes tipo de perfiles (Geka, 2006).

Una cizalla punzonadora es una completa solución para el punzonado, corte y entallado de pletinas, perfiles L, U, T ó IPN.

### **Definición de Perfil IPN**

Es un tipo de producto laminado cuya sección tiene forma de doble T también llamado I y con el espesor denominado normal.

Antes de realizar los trabajos, anteriormente se hizo las matrices donde se ubicarán las platinas para cada medida tanto para el corte y perforación de las mismas.

### **Figura 28**

*Corte de platinas con Cizalla Punzonadora*



### **Pasos del Proceso de Corte con Máquina Cizalla Punzonadora**

1. El proceso consiste en colocar 3 soportes regulables a lo largo de la entrada de la cuchilla de corte, esto para apoyar la longitud de la platina
2. Levantar entre dos operarios hasta cuatro platinas de 1/8" x 1. 1/2" x 6m cada una alineadas en los topes a 1.50m para el corte.
3. Presionar con un tornillo que sujeta a las 4 platinas.
4. Jalar de la palanca para activar el corte

**Figura 29**

*Perforación de platinas con Cizalla Punzonadora*



**Pasos del proceso de perforado con máquina Cizalla Punzonadora**

1. Colocación de moldes con topes a un extremo con las medidas a perforar.
2. Colocar la platina pegado al tope.
3. Jalar de la palanca para activar el perforado.
4. Ordenar platinas y juntar merma del perforado.

#### **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

Mediante el diagrama de actividades de proceso DAP se ha podido lograr determinar los tiempos de las actividades tomadas al trabajador con más experiencia y así para tener un resultado más real en los procesos de corte y perforación que es el objetivo de mejora.

En el mes de enero del 2022 el gerente y dueño de la empresa logró realizar una inversión en la compra de una máquina cizalla punzonadora para el corte y perforado de platinas.

En la siguiente figura 30 se detalla en el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP) mejorado mediante el uso de la máquina Cizalla Punzonadora.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Figura 30

DAP Mejorado Con Cizalla Punzonadora

DAP MEJORADO, FABRICACIÓN DE CUNA TANQUE TOROIDAL UNIVERSAL									
DIAGRAMA 3				RESUMEN					
OBJETIVO: Fabricación de Cuna tanque Toroidal Universal		ACTIVIDAD			ANTERIOR	OPCIÓN B	ECONOMIA		
Lugar: Taller C&D Proyectos SAC		Operación			19	17	10.52%		
Operación: Dos Operarios Mecánicos		Transporte			3	3	0		
		Espera			1	1	0		
		Inspección			4	4	0		
Elaborado por: Heber Arturo Rojas Añamuro		Almacén			0	0	0		
		Distancia metros			78015	78015	0		
		Tiempo Minutos			8495	6155	27.55%		
		Costo total de los 400 pares de sunchos + IGV			28493.775	25091.1			
		Mano de Obra			7650	5400	(Costo fijo) Cf = 2620		
		Material			10836.5	10566	Utilidad = 35%		
		TOTAL			21106.5	18586			
Actividad	C.unid	Dist (m)	tiempo (min)	●	➔	●	■	▼	Observaciones
Recepción de Orden de Compra									
1 Compra de materiales (Platinas)	208	15000	150						Del taller hasta el distribuidor
2 Corte de platinas en Cizalla Punzonadora	800		110	●					
3 Perforado de platina con Cizalla Punzonadora	2400		345	●					
4 Perorado de platina para arandela cuadrada	1200		95	●					
5 Corte de platinas para arandela cuadrada con Cizalla Punzonadora	1200		80	●					
6 Verificar corte y perforado de platinas			10					●	Verificar
7 Rolado de platinas	800		1260	●				●	
8 Verificar forma de rolado	800		135					●	Inspección
9 Doblado de Platinas			400	●					
10 Cortado de eje roscado	400		120	●					Con tronzadora
11 Colocar tuerca en ejes roscados	400		90	●					En mesa con agujeros
12 Soldado de Tuerca en eje roscado	400		70	●					Con soldadura 6011
13 Limpieza de tuerca parte soldada			250	●					Con escobilla y amoladora
14 Limpieza de sunchos antes del pintado	800		280	●					Con thinner
15 Llevar sunchos al área de pintura		15	60	●				●	
16 Acomodar sunchos para el pintado	800		60	●					En caballetes
17 Pintado de Sunchos	800		720	●					Con soplete y pintura gloss
18 Revisión del pintado			60					●	Inspección
19 Colocar pernos en matriz para pintado	800		45	●					
20 Pintado de pernos			30	●					Con pintura gloss negro
21 Espera del secado de pintura			480					●	Al aire libre
22 Empaquetado de pernos, tuercas y arandelas			340	●					En bolsa de plastico sellado
23 Embalaje de Sunchos			500	●					Con cinta film
24 Verificación final			15					●	Inspección
25 Llevar producto terminado a cliente		63000	450					●	Entrega en planta Derco Lurin
TOTAL		78015	6155	17	3	1	4	0	

Nota: Muestra de los tiempos del proceso mejorado utilizando la máquina implementada en el mes de enero.

En el DAP mejorado se logra reducir los tiempos de fabricación de los 400 cunas tanques Toroidales hasta en un 27.55% del proceso anterior y un 10.55% en la reducción del número de operaciones.

**Tabla 1**

Tiempos de corte y Perforación

Actividades en el área de corte	Cantidad	Tiempo (min)
Corte de platinas con máquina cizalla punzonadora	800	110
Corte de platinas para arandela cuadrada con cizalla punzonadora	1200	80
Perforado de platinas con máquina cizalla punzonadora	2400	345
Perforado de platinas para arandela cuadrada con cizalla punzonadora	1200	95
Total en minutos		630
Total en horas		10.5

Nota: Toma de tiempos extraídos del DAP mejorado.

En el siguiente cuadro se puede observar los tiempos realizados por los mismos operarios que equivale a 10,5 horas lo cual en comparación a los procesos anteriores es notorio la diferencia en los tiempos de corte y perforación para los sunchos de la Cuna Tanque Toroidal Universal realizados con ayuda de la máquina Cizalla Punzonadora.

**Tabla 2**

Comparación de Tiempos de Fabricación en Corte y Perforación

Actividad	Cant. Cortes	Cant. Perforación	Sacado de rebaba	Tiempo en (min)
• Proceso anterior sin la mejora	2000	3600	5600	2950
• Proceso antes de mejora Proceso Opción A Por terceros	2000	3600	5600	1190
• Proceso perforación Opción B (mejorado)	2000	3600	0	630

Nota: En la tabla muestra la comparación de los tiempos totales en cada proceso de fabricación con los tres métodos.

La reducción del porcentaje entre el proceso anterior sin mejora y el proceso mejorado (opción B) reduce en un 78.64%.

**Tabla 3**

*Cálculo costo Mano de Obra*

Personal	Pago jornal (S/)	Pago por horas(S/)	Pago por minuto (S/)
Operario 1	90	11,25	0.19
Operario 2	80	10	0.17
Total			0.36

A continuación, muestra el cálculo del costo de los procesos de corte y perforación de platinas.

**Tabla 4**

*Costo de los Procesos de Corte y Perforación*

Proceso	Corte en (min)	Perforación (min)	Pago/min S/	Costo corte S/	Costo perforado S/	Total en Soles
Antes del Proceso	760	2190	0.36	273.6	788.4	1062.00
Proceso Mejorado Opción B	190	440	0.36	68.40	158.40	226.80
Proceso opción A						2300

Nota: En la tabla 4 muestra la diferencia notable de cuánto cuesta realizar los cortes y perforaciones en los 3 métodos

La reducción de costos baja considerablemente antes de la mejora de proceso de S/1062,00 hasta el proceso mejorado de S/226.8 obteniendo una diferencia de S/835.2.

**Tabla 5**

*Costo Total por Proceso*

Tipo de Procesos	Minutos	Horas	Días laborables	Costo total (S/)
• Proceso sin mejora	8495	141.58	18	28493.78
• Proceso Opción A	6735	112.25	14	28755.00
• Proceso mejorado Opción B	6155	102.58	13	25091.10

En el cuadro de la Tabla 5 se puede observar que existe una diferencia de costo entre el proceso sin mejora y el proceso mejorado (Opción B) de S/3 402.68.

"MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C"

También se hará el cálculo de la máquina Cizalla Punzonadora comprada en el mes de enero del 2022.

**Tabla 6**

*Costo Total de Inversión*

Descripción	Costo en S/
Compra de máquina incluido IGV	18800
Transporte de máquina hasta el taller	200
Montacarga para instalación	200
Fabricación y montaje de topes en máquina	250
<b>Total Inversión</b>	<b>19450</b>

**Figura 31**

*Desarrollo de Mejora*

Periodos (meses)	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos	S/28,400.00	S/28,400.00	S/28,400.00	S/28,400.00	S/28,400.00	S/28,400.00	S/28,400.00
Costos		S/18,586.00	S/18,586.00	S/18,586.00	S/18,586.00	S/18,586.00	S/18,586.00
Inversión	-S/19,450.00						
Flujo de caja económico	-S/19,450.00	S/9,814.00	S/9,814.00	S/9,814.00	S/9,814.00	S/9,814.00	S/9,814.00
Factor de actualización	1.000000	0.909091	0.826446	0.751315	0.683013	0.620921	0.564474
Flujo actualizado	-S/19,450.00	S/8,921.82	S/8,110.74	S/7,373.40	S/6,703.09	S/6,093.72	S/5,539.75
Recuperación	-S/19,450.00	-S/10,528.18	-S/2,417.44	S/4,955.97	S/11,659.06	S/17,752.78	S/23,292.53
<b>Fracción del mes</b>				<b>0.33</b>			
<b>La inversión se recupera en 2 meses y 10 días</b>				<b>9.84</b>			

*Nota:* En la figura 30 muestra el resultado del tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 7**

*Indicadores*

Tasa de descuento	10%
VAN	S/23,292.53
TIR	42%
C/B	S/2.20

Para el cálculo del VAN realiza con la sumatoria del flujo actualizado que es S/23,292.53, es positivo quiere decir que la inversión de la compra de la máquina cizalla punzadora hecha en

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

el mes de enero del 2022 es viable, además el valor del TIR es de 42% es mayor a la tasa de descuento quiere decir que la inversión es rentable.

El C/B (costo beneficio) es de S/2.20 quiere decir que por cada S/1.00 invertido se tiene S/2,20 de ganancia.

El tiempo de recuperación de la inversión es de 2 meses y 10 días.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos de la mejora de procesos mediante el diagnóstico del diagrama de actividades de proceso DAP y la utilización de la máquina cizalla Punzonadora en el área de corte y perforación de platinas para sunchos en la empresa C&D Proyectos S.A.C .

Logró mejorar los procesos de corte y perforación de los sunchos mediante la utilización de la máquina Cizalla Punzonadora, reduciendo los tiempos de proceso de 2950 minutos a 630 minutos equivalente a 78.64% menos del proceso anterior sin la máquina. esto considerando que es parte principal que da el inicio de fabricación de Cuna Tanque Toroidal Universal.

Se logró identificar los tiempos de retraso mediante el diagrama de actividades de proceso DAP en el cual fue tomado los tiempos en cada proceso al personal con mas experiencia dentro del trabajo, utilizando herramientas básicas como la amoladora que ocasiona polvo, chispas, ruido, desgaste de discos de corte y en el caso de la perforación la utilización de taladro que ocasiona desgaste de brocas, utilización de refrigerante.

Se logró implementar la máquina Cizalla Punzonadora en el mes de enero del 2022 con un costo de inversión de S/19450.

Se logró implementar la maquina cizalla Punzonadora dentro de la línea de producción, su ubicación es apropiado para el inicio de actividades, esta máquina es operada por los mismos trabajadores de la empresa C&D Proyectos SAC.

Se logró evaluar y determinar la factibilidad de la inversión en la compra de la máquina cizalla punzonadora realizando los cálculos del VAN con un flujo de caja actualizado con un 10% obteniendo un resultado positivo de S/23,292.53, esto quiere decir que la inversión genera ganancias por encima de la rentabilidad exigida considerando que la inversión de la máquina es aceptable rentable.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Se logró calcular la tasa de descuento TIR logrando obtener el 42%, esto quiere decir que la inversión se acepta ya que el resultado del TIR supera a la tasa de descuento del 10%.

Esta inversión de implementar una máquina en el área de corte y perforación ha sido un éxito en la mejora de proceso para la empresa C&D Proyectos SAC, incrementando su rentabilidad y posicionándose en uno de los principales proveedores de cuna tanques en los diferentes modelos especialmente en los Toroidales Universales además de lograr mayor adquisición de pedidos.

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda analizar los procesos de cada actividad tomada con los tiempos de ejecución con la persona más capacitada dentro del trabajo, esto con la finalidad de encontrar la deficiencia que podría retrasar todo el proceso.

Se recomienda implementar una máquina cizalla punzonadora que realiza el trabajo de corte y perforación para optimizar los procesos necesarios dentro de una producción que ejecuta volúmenes grandes y con tiempos cortos en entrega.

Se recomienda la asesoría de una persona capacitada en el rubro que se pretende implementar una mejora de proceso.

Se recomienda la capacitación del personal en el manejo y operación de la máquina, asimismo en fabricar las guías matrices que servirán como topes al momento de cortar y perforar diferentes medidas.

Se recomienda realizar una inspección y limpieza de la máquina antes de utilizarla.

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Se recomienda realizar todos los pasos a mejorar haciendo los cálculos del VAN, el TIR y el costo beneficio para saber si es viable la implementación de cualquier máquina dentro de un proceso de fabricación.

## REFERENCIAS

- [Automundo Producciones 2022 ]. (18 de mayo de 2017). *Automundo*. Obtenido de Automundo: <https://automundo.pe/derco-peru-lanza-su-campana-dedicados-ser-mejores/>
- Alfonso Garcia, K. S., & Torres Suarez, H. D. (2019). *Mejora del proceso de fabricación de la carpa tipo hangar 12x6 mediante la filosofía Lean Manufacturing en la empresa Carpas y Cubrimientos C&c SAS*. Obtenido de Repositorio Institucional Uniagustiniana- Colombia: <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/858>
- Añez, J. (10 de Junio de 2020). *¿Qué es el Dap y el Dop?* Obtenido de Web y Empresas: <https://www.webyempresas.com/dap-y-dop/>
- Bantu Group. (20 de Julio de 2020). *Artículos para hacer crecer tu empresa*. Obtenido de Bantu Group: <https://www.bantugroup.com/blog/herramientas-imprescindibles-para-la-mejora-de-procesos>
- Bantu Group. (20 de Julio de 2020). *seis herramientas imprescindibles para la mejora de procesos*. Obtenido de Bantu Group: <https://www.bantugroup.com/blog/herramientas-imprescindibles-para-la-mejora-de-procesos>
- Derco. (2018). *La Empresa*. Obtenido de Derco: <https://www.derco.com.pe/nosotros>
- Ekon. (24 de Marzo de 2021). *¿Que es la mejora de procesos y como ayuda a las empresas?* Obtenido de <https://www.ekon.es/blog/mejora-de-procesos-empresas/#>
- Ephpo. ((s.f.)). *Control y Mejora continua de los procesos*. Obtenido de Guia de Diseño y Mejora Continua de Procesos Asistenciales: [https://drive.google.com/file/d/1KmGJtWOP0UBMknxUchR9oXvGJyj\\_N6Bf/view](https://drive.google.com/file/d/1KmGJtWOP0UBMknxUchR9oXvGJyj_N6Bf/view)
- Equipo Ekon. (24 de Marzo de 2021). *¿Qué es la mejora de procesos y cómo ayudar a las empresas?* Obtenido de Equipo Ekon: <https://www.ekon.es/blog/mejora-de-procesos-empresas/#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20mejorar%20los%20procesos,Disminuir%20el%20tiempo%20de%20ciclo.>
- Escaida Villalobos, I., Jara Valdéz, P., & Letzkus Palavecino, M. (2016). *Mejora de Procesos Productivos mediante Lean Manufacturing*. Obtenido de Artículo de Revistas Académicas Utem.
- Espinoza, P. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de producción en una empresa de Metal Mecánica*. Obtenido de Repositorio Institucional Andres Bello- Chile: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/7962>
- Evans, J., & Lindsay, W. (s.f.). *Control Estadístico de la Calidad*. Obtenido de Thomsom: <https://controlestadisticodelacalidad-industrial.weebly.com/155-diagrama-de-flujo.html>
- Excel Total. (2022). *Diagrama de Pareto en Excel*. Obtenido de Excel Total: <https://exceltotal.com/diagrama-de-pareto-en-excel/>
- Feysama. (2019). *Qué es una Cizalla Punzonadora*. Obtenido de Blog maquinaria metalúrgica: <https://www.feysama.com/blog-metalurgica/que-es-una-cizalla-punzonadora/>
- Gehisy. (27 de Marzo de 2017). *El Diagrama Causa Efecto*. Obtenido de Calidad y Adr: <https://aprendiendocalidadyadr.com/el-diagrama-causa-efecto/>
- Geka. (15 de Febrero de 2006). *¿Qué es una Cizalla Punzonadora?* Obtenido de Interempresas: <https://www.interempresas.net/Deformacion-y-chapa/Articulos/12879-Que-es-una-cizalla-punzonadora.html>
- GSL Industrias. (3 de Agosto de 2021). *Máquinas Industriales*. Obtenido de GSL Industrias: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/maquinas-industriales>

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

- Guerra, M. E., & Abregú, G. M. (2021). *Propuesta de mejora en el proceso manual de acanalado en el área de producción para reducir los tiempos improductivos en la empresa Metal Mecánica Macom R.M SAC [Trabajo de suficiencia profesional, UPN]*. Repositorio Institucional UPN.
- Gutierrez, J. N. (2017). *Propuesta de mejora del proceso de producción para la reducción de tiempos en entrega en una Empresa Metal Mecánica [ Tesis de grado,Universidad Católica de Santa María. Alicia.*
- Jara, M. A. (2012). *Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección Metal Mecánica, fábrica Induglob*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de la Univeridad Politécnica Salesiana- Ecuador: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2650>
- Korporate Technologies. ((s.f.)). *Las cinco fases que debes de tener claras antes de iniciar un proyecto de mejora de procesos* . Obtenido de Korporate.
- Korporate Technologies Group. ((s.f.)). *Mejora Continua*. Obtenido de Korporate Technologies Group: <https://grupokorporate.com/las-cinco-fases-que-debes-de-tener-claras-antes-iniciar-un-proyecto-de-mejora-de-procesos/>
- Korporate Technologies Groups. ((s.f.)). *Las cinco fases que debes tener claras antes de iniciar un proyecto de mejora de procesos*. Obtenido de Korporate Technologies: <https://grupokorporate.com/las-cinco-fases-que-debes-de-tener-claras-antes-iniciar-un-proyecto-de-mejora-de-procesos/>
- Macas Martinez, C. X., & Baldeón Pinela, M. A. (2021). *Diseño e implementación de maquinaria selectora de botellas de vidrio de la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Saleciana- Ecuador: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20079>
- Maya, D. R. (2022). *¿Que es la mejora de procesos? 5 metodologias para lograrlo. Pensemos SA.*
- Navarro Albert, E., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (2017). *Metodología e Implementación de Six Sigma* . Obtenido de 3C empresa, investigación y pensamiento crítico: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-MetodologiaEImplementacionDeSixSigma-6300067.pdf>
- Otoruno San Miguel, J. E. (2017). *Propuesta para la mejora de proceso de acondicionado aplicando mejora continua y gestion por procesos[Tesina, Univesidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Cybertesis, Lima.
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2018). *Deficiencia de Implementar*. Obtenido de Definición de.
- Plantilla Árbol Genealógico. (s.f.). *Diagrama Sipoc*. Obtenido de Ábol Genealógico: <https://plantillaarbolgenealogico.net/diagramas/sipoc/>
- Procesos de corte. (s.f.). *Punzonado*. Obtenido de Procesos de corte: <https://procesosdecorte.weebly.com/punzonado.html>
- Robles Bazan, L. A. (2022). *Implementación de ciclo Deming para mejorar la productividad en la empresa A&L Cargueros S.A.C [Tesis Suificiencia Profesional, UPN]*. Prpositorio Institucional UPN, Trujillo.
- Ruiz Huidobro, C. (14 de Diciembre de 2018). *Mejora Continua para tener Costos Competitivos*. Obtenido de Q. Management: <https://qmamericas.com/como-obtener-costos-competitivos-mejora-continua/>
- Salazar Lopez, B. (18 de Junio de 2019). *Diagrama del proceso de la operación*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/diagrama-del-proceso-de-la-operacion/>
- Sarmiento Rojas, W. R. (2018). *Propuesta de mejora de proceso productivo en el área de fabricación de tanques para transformadores eléctricos aleteados, mediante una máquina dobladora de aletas en la empresa Immeccs S.A.C [Tesis de suficiencia Proesional,UPN]*. Repositorio Isntitucional UPN.
- Wikipedia. (18 de Setiembre de 2022). *Máquina*. Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina>

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

## ANEXOS

### Anexo 1

Formato orden de compra- Dercos



## ORDEN DE COMPRA

DATOS ORDEN DE COMPRA:

N° Orden	: 5000390266	Fecha	: 07.09.2022
Local	: DP Lurín IMP	Aprobado por	: Sin Estrategia de Liberación
Moneda	: Dólar americano	Cond. Pago	: CT30 - Crédito 30 días (Transferencia)

DATOS PROVEEDOR:

Proveedor: C & D PROYECTOS S.A.C. R.U.C.: 20601579601 Dirección: Pl. 9 DE JUNIO MZA. 56G LOTE. 2- LIMA- PUENTE PIEDRA- Lima- Perú N° Cotización:

DATOS COMPRADOR:

Contacto:	INES MEDALI MONCADA	Cargo:	ANALISTA DE ABASTECIMIENTO
Fono:		Email:	ines.moncada@derco.pe
Facturar a:	Dercos Peru S.A.	R.U.C.:	20344877158
Dirección Despacho: Parcela C32 Fundo Las Salinas- - Lurin- Lima- Perú			

Observaciones PERSONA QUE RECIBIRA PEDIDO: FELIX TRUJILLO / RENATO RUIZ EE 180219704

Ítem	Orden Srv	Código	Descripción	Cant.	Unid	Precio	Impuesto	Total Neto
1		CUNATOROREFINE	CUNA P/TANQUE TOROIDAL UNIVERSAL	400	UN			
2		DIFUSOR	DIFUSOR DE CALOR JAC REFINE	6	UN			
3		CUNA.MONTACARGA GLP	CUNA PARA MONTACARGAS GLP	6	UN			
4		SOP.TANQINTE XT9GL	SOPORTE DE JEBES PARA TANQUE INTERNOS Y	400	UN			
5		CUNAGNVCX70	CUNA GNV CHANGAN CX70	50	UN			
6		CUNAGNVALSVIN	CUNA GNV CHANGAN ALSVIN	5	UN			
7		JUEGOSUPLE	JUEGO DE SUPLES PARA MALETERO (8PZ)	26	UN			
8		BASEECU	BASE PARA ECU DE GAS	26	UN			
9		TAPAECUGAS	TAPA PARA ECU DE GAS	26	UN			
10		JEBETOMACARGA	JEBE PARA TOMA DE CARGA	26	UN			
							<b>Neto</b>	
							:	
							<b>IGV</b>	
							:	
							<b>Exento:</b>	
							<b>Total Bruto:</b>	

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Anexo 2

Compra de materiales mes agosto

<b>RUC: 20545054184</b>		<b>PROFORMAS</b>		Tipo Moneda <input checked="" type="radio"/> SOLES <input type="radio"/> DOLARES		<b>ACEROS GLADYS E.I.R.L.</b> JR. LOS TALADROS 128 INDEPENDENCIA LIMA LIMA TEL: 717-4904/717-4905/NEXTEL:835*6289 EMAIL:ACEROSGLADYS103@HOTMAIL.COM			
001	N° 070451	Tipo Cambio	3.9000	04:39:52 PM	EMPRESA ACEROS GLADYS E.I.R.L.				
FACTURAR A: C & D PROYECTOS S.A.C.				LISTA DE CLIENTES		FORMA PAGO		CONTADO	
DIRECCION: ENTE PIEDRA LIMA LIMA PUENTE PIEDRA LIMA LIMA PUENTE PIEDRA						FECHA		4 /08/2022	
RUC: 20601579601				ALMACEN		ALMACEN PRINCIPAL			
DOCUMENTO DE VENTA				PERSONAL		CAJA 2 FRAIZ			
TIPO VENTA	CODIGO	MARCA	LINEA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE			
PRODUCTOS		TODOS	TODOS				INSERTAR QUITAR		
PRODUCTO		UNIDAD	UNIDAD						
IT	PRODUCTO	MEDIDAS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	ALMACEN			
1	TUBO CUADRADO LAC 1.1/2" x 1.5 mm x 6 m	PZA	56.000	17	952.00	ALMACEN PRINCIPAL			
2	PLATINA 1/8" x 1.1/4" x 6 m (A.AREQ)	PZA	22.700	23	522.10	ALMACEN PRINCIPAL			
3	PLANCHA LAC 2 mm (120 x 240 cm)	UNIDAD	210.000	2	420.00	ALMACEN PRINCIPAL			
OBSERVACION									
MONTO		DESCUENTO1 %	DESCUENTO2 %	IHP BRUTO	1,894.10	DESC%	SUB-TOTAL	I.G.V.	TOTAL
0.00		0.00	0.00	DESC%	0.00	0.00	1,605.17	288.93	1,894.10

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Anexo 3

Compra de materiales mes setiembre

TIPO VENTA		CODIGO	MARCA	LINEA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
PRODUCTOS			TODOS	TODOS				INSERTAR	QUITAR
PRODUCTO					UNIDAD	UNIDAD			
IT	PRODUCTO	MEDIDAS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL				
1	TUBO CUADRADO LAC 1.1/2" x 1.5 mm x 6 m	PZA	59.800	8	478.40				
2	PLATINA 1/8" x 1.1/4" x 6 m (A.AREQ)	PZA	22.700	10	227.00				
3	PLATINA 1/8" x 3/4" x 6 m	PZA	13.60	5	68.00				
4	PLANCHA LAC 2 mm (120 x 240 cm)	UNIDAD	208.000	1	208.00				

OBSERVACION		MONTO	DESCUENTO1 %	DESCUENTO2 %	IMP BRUTO	DESC%	SUB-TOTAL	I.G.V.	TOTAL
		0.00	0.00	0.00	981.40	0.00	831.69	149.71	981.40
					DESC%	0.00			

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

Anexo 4

Copmpra de materiales mes setiembre

TIPO VENTA		CODIGO	MARCA	LINEA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PRODUCTOS			TODOS	TODOS			
IT	PRODUCTO	MEDIDAS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL		
1	PLANCHA LAC 2 mm (120 x 240 cm)	UNIDAD	204.000	1	204.00		
2	TUBO CUADRADO LAC 1.1/2" x 1.5 mm x 6 m	PZA	52.500	10	525.00		
3	PLATINA 3/16" x 2" x 6 m (ACEROS AREQUIPA)	PZA	51.000	8	408.00		
4	PLATINA 1/8" x 2" x 6 m (ACEROS AREQUIPA)	PZA	34.700	6	208.20		
5	PLATINA 3/16" x 5/8" x 6 m (A.AREQ) ***	PZA	19.000	5	95.00		
6	PLATINA 1/8" x 1.1/2" x 6 m (ACEROS AREQUIPA)	UNIDAD	26.500	60	1,590.00		
7	PLATINA 1/4" x 1.1/2" x 6 m (ACEROS AREQUIPA)	PZA	53.000	8	424.00		

OBSERVACION		MONTO	DESCUENTO1 %	DESCUENTO2 %	IMP BRUTO	3,454.20	DESC%	SUB-TOTAL	I.G.V.	TOTAL
		0.00	0.00	0.00	DESC%	0.00	0.00	2,927.29	526.91	3,454.20

"MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C"

Anexo 5

Boleta de compra de pernos y tuercas



**PERNOS JESSICA** (40)

Av. Argentina N° 146 C.C. Unicentro - Lima 1  
Telfs.: 431-2773 / 423-7431 / Entel: 998181640 / 998181641 / 998181643  
E-mail: ventas@pernosjessica.com  
contabilidad@pernosjessica.com

**PEDIDO**  
**Nº 008933**

DIA	MES	AÑO
22	07	22

Señor(es): C & D PROYECTOS

Dirección: \_\_\_\_\_

R.U.C.: \_\_\_\_\_ Telf.: \_\_\_\_\_

CANT.	ITEM	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE
200	1	P/HEX FE 1/2 x 3 SIT	89.10	178.20
200	2	T/FE 1/2	15.70	31.40
	3			=
	4			209.60
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18			

CANJEAR: BOLETA  FACTURA

JM			CAJAS	SACOS	
VEND.	DESP.	VERIF.	TOTAL S/.		
			Nº BULTO		

“MEJORA DE PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CORTE Y PERFORACIÓN DE PLATINAS PARA LA FABRICACIÓN DE SUNCHOS DE TANQUE GNV Y GLP EN LA EMPRESA C&D PROYECTOS S.A.C”

**Anexo 6**

*Lista de materiales*

item	Materiales	Cant	Costo/unid	Costo total en soles
1	Platina de 1/8"x 1 1/2"	208	25.5	5304
2	Platina de 1/4"x 1 1/2"	19	53	1007
3	Pernos de 1/2"x 3"	1600	0.891	1425.6
4	Tuercas de 1/2"	2000	0.3	600
5	Arandela plana	3200	0.157	502.4
6	Eje roscado de 1/2" de 1m de largo	200	5.8	1160
7	Pintura	4	70	280
8	Thinner	4	20	80
9	Trapo industrial en kilos	5	4	20
10	Disco de corte	15	5.5	82.5
11	Disco de desbaste	3	5	15
12	Broca 14mm cobaltada	2	80	160
13	Disco flat	5	13	65
14	Cinta film	5	27	135
	<b>total</b>			<b>S/10,836.50</b>