

2017



Jaime Fernando Richkarday Sánchez  
Ingeniería Mecatrónica  
Asesor: Ing. Fernando García Vargas  
Proyecto de Titulación



# CELDA ROBÓTICA PARA PERFILADO DE COFRES

## RESUMEN

El documento contiene la explicación detallada de un proyecto basado en las necesidades de la empresa CVNS INDUSTRIAS, S.A. DE C.V. Este consiste en la creación de una celda robótica para remover el rebaba de fibra de vidrio que queda después de su proceso llamado “Laminado de Cofres”, en el cual se instalará un Robot marca KUKA modelo KR-90 R2700-PRO en conjunto con un accesorio DREH - KIPP – POSITIONIERER (posicionador de giro y vuelco) los cuales correrán el ciclo de perfilado por todo el perímetro del cofre en un proceso de producción llamado “Perfilado de Cofres” que permitirá ser un poco más rápida la producción y así poder aumentar las ventas, teniendo también una mayor calidad de la que se tiene actualmente en el producto terminado.

La intención de formar parte de este proyecto en la empresa SEDACEI AUTOMATION es apoyar el desarrollo de diseño mecánico y en el ensamble de dicho robot en la empresa solicitante. Se desarrollará una celda robótica con la que se podrá hacer un trabajo más eficiente en un menor tiempo y así poder producir más, y adicionalmente este también evitará riesgos de trabajo o lesiones en el personal, de igual forma se estará aprovechando cada minuto en el proceso del “Perfilado de Cofres”.

## INDICE

INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I. ANALISIS DE LA EMPRESA.....	5
1.1. PERFIL DE LA EMPRESA.....	6
1.2. ANTECEDENTES.....	6
1.3. CARACTERIZACION DE LA EMPRESA.....	7
1.3.1. MISION.....	7
1.3.2. VISION.....	7
1.3.3. FILOSOFIA.....	8
1.3.4 POLÍTICA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	8
1.3.5 VALORES.....	8
1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	9
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	10
2.1. MARCO TEÓRICO.....	11
2.2. DESCRIPCION DEL PRODUCTO.....	13
2.3. DESCRIPCIÓN DEL MANIPULADOR.....	14
2.4. DESCRIPCIÓN DEL POSICIONADOR.....	15
2.5. SMC PHNEUMATICS.....	16
CAPITULO III. METODOLOGIA.....	17
3.1. ANALISIS DE PROBLEMÁTICA.....	18
3.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	22
3.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3.4. DIAGRAMA DE PROCESO.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	24
4.1. RESULTADOS.....	25
4.2. CONCLUSIONES.....	28
4.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	28
4.4. REFERENCIAS.....	28

## INTRODUCCIÓN

Se desarrolló una investigación donde se demostró una pérdida de tiempo y poca productividad en la cual los resultados arrojaron la necesidad que tiene la empresa CVNS INDUSTRIAS, S.A. DE C.V. al realizar tareas pesadas y que requiere de un trabajo detallado en la creación de cofres para tracto camiones, este podrá suplir a una persona generando más producción en el menor tiempo posible y como un extra evitando riesgos de trabajo y cansancio para la persona, teniendo así una mejor calidad en el producto final, de igual manera se podrá aprovechar al máximo el tiempo estimado para su desarrollo.

- ¿Cómo poder lograr mayor productividad en menor tiempo?
- ¿Cómo poder tener mayor calidad en un producto final?
- ¿Qué es una celda robótica?

El siguiente documento nos muestra el proceso de la elaboración de cofres para tracto camión contestando así las preguntas antes mencionadas.

# CAPÍTULO I

# ANÁLISIS DE LA EMPRESA.

## **CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA EMPRESA.**

### **1.1. PERFIL DE LA EMPRESA.**

Nombre: SEDACEI AUTOMATION S. DE R.L.M.I. DE C.V.

Ramo: industrial (automatizaciones).

Dirección: Pino #101, Santa Cruz, 20406 Rincón de Romos, Ags.

Teléfono: 01 465 851 5953

Sitio web o e-mail: <http://www.sedaceiautomation.com>

### **1.2. ANTECEDENTES.**

Una empresa que tiene sus inicios formales en el año 2010 en el municipio de Rincón de Romos, contando con más de 10 años de experiencia, dedicada a la fabricación de maquinaria especializada.

- 2009: Comienza operaciones con dos empleados figurando como persona física.
- 2010: Primera venta a MAHLE Componentes de Motor de México, logrando una posición en el mercado con proveedores TIER 1.
- 2011: Registro como persona moral el 20 de septiembre del año 2011.
- 2012: Registra de Marca SEDACEI ante IMPI.
- 2013: Inicia Proyecto de expansión en infraestructura y capacidad instalada.
- 2014: Logramos la adquisición de un apoyo de fondo progreso para construcción de su Nave Industrial.
- 2015: Inicia construcción de su primera Nave Industrial y el Proceso de certificación ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

### **1.3. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.**

#### **1.3.1 MISIÓN.**

SATISFACCIÓN Y ÉXITO.

SEDACEI AUTOMATION es una empresa enfocada a la satisfacción y éxito total de nuestros clientes con el compromiso de alcanzar la más alta calidad en la fabricación de nuestros productos y servicios. Es nuestro principio básico de negocio el proveer a nuestros clientes con un nivel de calidad y servicio que consistentemente alcance y rebase sus expectativas.

#### **1.3.2 VISIÓN.**

COMPETITIVOS Y CAPACES.

Ser una empresa proveedora de servicios integrales de manufactura a nivel nacional e internacional siendo competitivos en base a nuestros costos y capacidades.

#### **1.3.3 FILOSOFÍA.**

UN CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL.

En SEDACEI AUTOMATION contamos con la facultad de desarrollar, diseñar y fabricar máquinas y herramientas automatizadas que ayudan a nuestros clientes a reducir costos de operación, incrementar la calidad del producto además de mejorar sus tiempos de operación. Poniendo como objetivo primordial tu satisfacción como cliente logramos consolidarnos como la empresa innovadora de maquinaria enfocada principalmente en la industria automotriz, sin descartar que podemos ser pieza clave para los demás sectores industriales.

### 1.3.4 POLÍTICA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

SEDACEI AUTOMATION establece el compromiso de orientar todas sus actividades de fabricación, de maquinaria y piezas industriales, cumpliendo con los requisitos en materia de calidad y medio ambiente aplicables a través de personal competente y comprometido con la mejora continua del sistema integral y la prevención de la contaminación.

### 1.3.5 VALORES.

- **Puntualidad:** En SEDACEI la puntualidad es un hábito en la vida cotidiana, exigiendo al personal que forma parte de la empresa respetar los horarios de nuestra jornada basando todas nuestras actividades en la programación del tiempo para no afectar a nuestros clientes.
- **Respeto:** Dirigimos con nuestros colaboradores con el pleno conocimiento de lo que contiene este hábito ya que es fundamental practicarlo para el bien de SEDACEI, basado en este valor fomentaremos un ambiente de trabajo sano y motivador.
- **Honestidad:** Conducirnos de acuerdo a los estándares de trabajo definidos, ya que este valor hace referencia para todo el personal al igual que para los clientes. Es decir, hablar siempre con la verdad ya que es una herramienta clave para el crecimiento de todos los que formamos SEDACEI y basado en ello tendremos la confianza de pedir oportunidad para afrontar nuestros retos.
- **Trabajo en equipo:** Tener el pleno conocimiento que cada persona que forme parte de SEDACEI, tiene el compromiso de brindar todo su esfuerzo y conocimiento para obtener los mejores resultados y un ambiente positivo. Por lo anterior, es elemental contar con la participación de todo el personal para el desarrollo de actividades.



- **Responsabilidad:** Todos los miembros que formamos parte de SEDACEI tenemos el compromiso de realizar las funciones asignadas en tiempo y forma, para lograr los objetivos planteados.

#### 1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

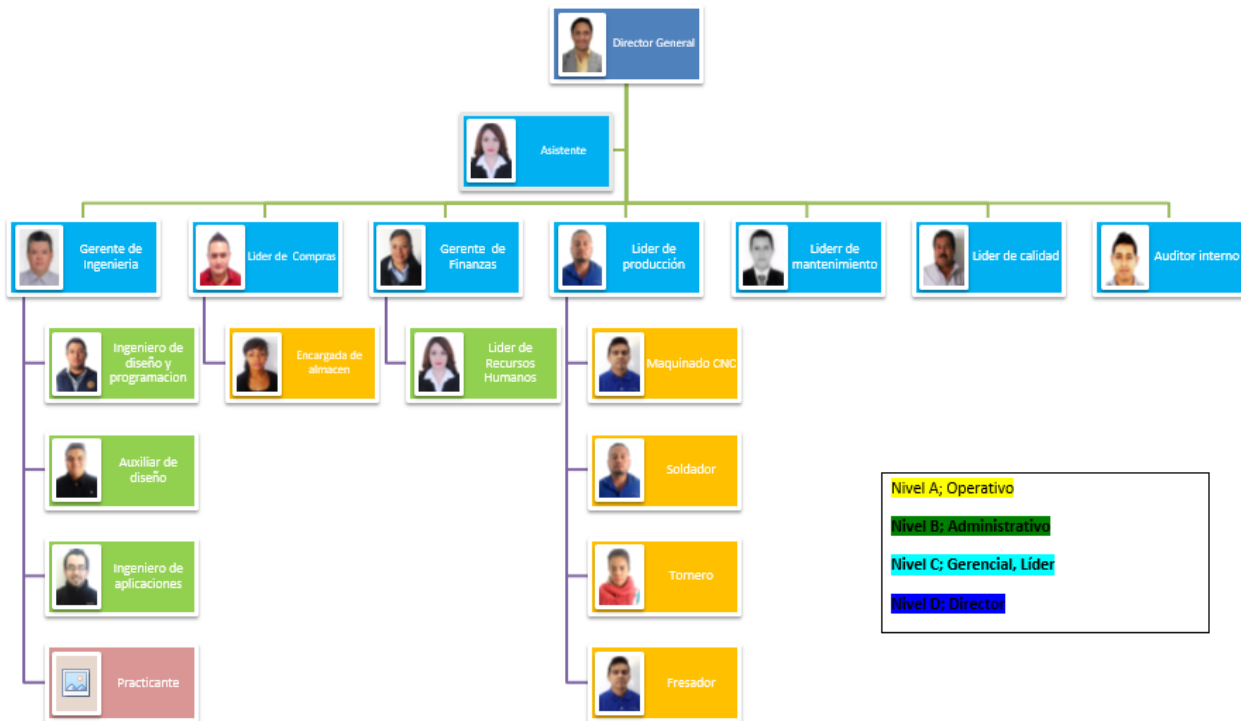


Figura1.4.1 Organigrama de la empresa SEDACEI AUTOMATION.

# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. MARCO TEÓRICO.**

CVNS INDUSTRIAS S.A. DE C.V., es una empresa que actualmente fabrica partes de colisión y desgaste para Tracto camión, elaboradas en fibra de vidrio bajo las más estrictas especificaciones técnicas. Una de sus líneas de producción que es el cofre de tracto camión pasa por distintas etapas:

- Laminado de cofre.
- Secado de cofre.
- Desmontado de molde.
- Perfilado de cofre.

Este último punto genera la necesidad de un implemento que facilite la productividad, así como también evitar desgaste físico de personal, riesgo de trabajo y contaminación en el ambiente laboral.

Determinamos bajo un análisis, la necesidad de crear una celda robótica para facilitar el detallado final al cofre, esta será creada por la empresa SEDACEI AUTOMATION obteniendo el material a utilizar de nuestros proveedores principales KUKA ROBOTICS y SMC PHNEUMATICS.



Figura 2.1.1. Cofre de tracto camión.

KUKA ROBOTICS, empresa pionera en robótica y tecnología de automatización, es uno de los fabricantes líderes en el mundo de robots industriales. KUKA ofrece una amplia variedad de robots industriales de todo tipo y con casi cualquier capacidad de carga. El catálogo de KUKA lo completan las correspondientes unidades de control y los paquetes de software para diversas aplicaciones.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

El robot industrial consta de los siguientes componentes:

- Manipulador.
- Unidad de control del robot.
- Unidad manual de programación.
- Cables de unión.
- Software.
- Opciones, accesorios.

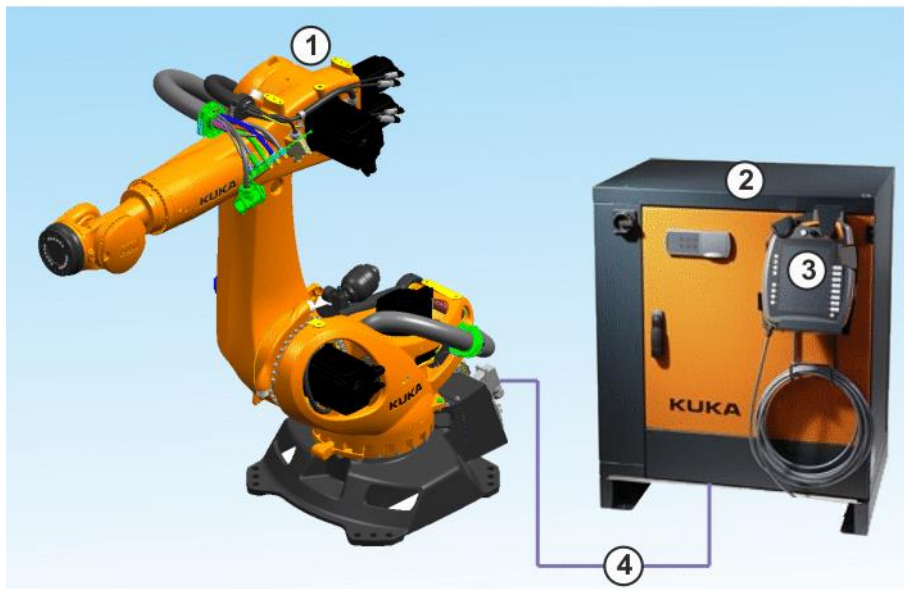


Figura 2.2.1 Ejemplo de robot industrial

1. Manipulador.
2. Unidad de control del robot.
3. Unidad manual de programación.
4. Cables de unión.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DEL MANIPULADOR.

Los manipuladores (= mecánica del robot e instalación eléctrica) (>>> Fig. 3-2) de las variantes están diseñados como cinemática del brazo articulado de 6 ejes. Están formados por los siguientes grupos constructivos principales:

- Muñeca central.
- Brazo.
- Brazo de oscilación.
- Columna giratoria.
- Base.
- Compensación de peso.
- Instalación eléctrica.

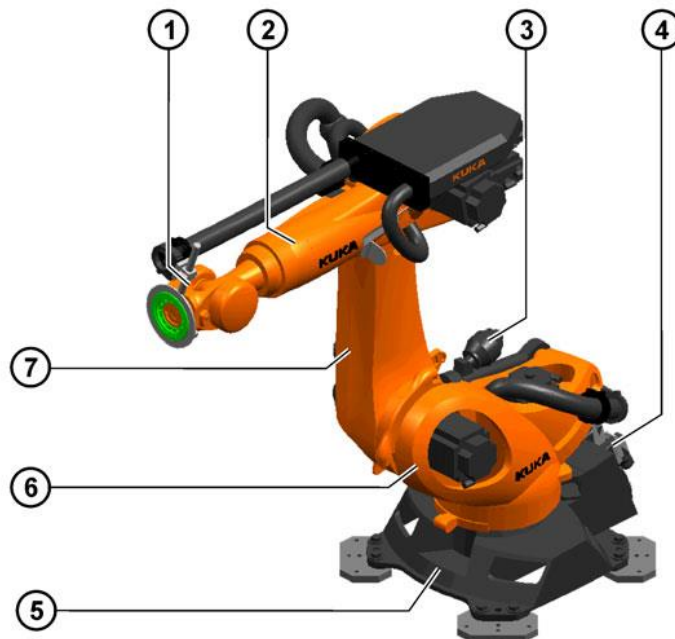


Figura 2.3.1. Grupos constructivos principales del manipulador.

1. Muñeca central.
2. Brazo.

3. Compensación de peso.
4. Instalación eléctrica.
5. Base.
6. Columna giratoria.
7. Brazo de oscilación.

## 2.4. DESCRIPCIÓN DEL POSICIONADOR.

El posicionador tiene dos ejes, que son controlados a través del controlador del robot. Un accesorio de cliente específico o proyecto específico está montado por medio de una mecánica interfaz (por ejemplo, la localización de los orificios y agujeros roscados). Un suministro de energía sistema (por ejemplo, para aire comprimido, corriente eléctrica) se puede integrar en el sistema.

En el documento, los ejes del posicionador se conocen como eje 1 (A1) y el eje 2 (A2). En la aplicación real, A1 y A2 ya podrían ser asignados a diferentes componentes del sistema.

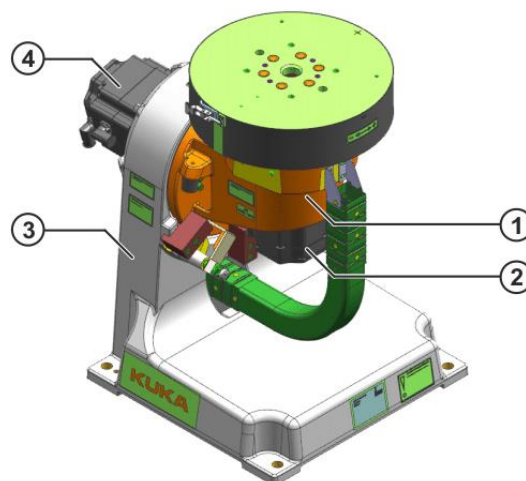


Figura 2.4.2. Componentes Principales, ejemplo DKP -400 V1.

1. Bastidor móvil.
2. Motor de eje de rotación.
3. Base de bastidor.
4. La inclinación del eje del motor.

## 2.5. SMC PHNEUMATICS.

SMC PHNEUMATICS incursiona en la automatización a través de la neumática, la instrumentación y el control, simplificando operaciones, aporta versatilidad a los sistemas y aumenta la confiabilidad de la fabricación.

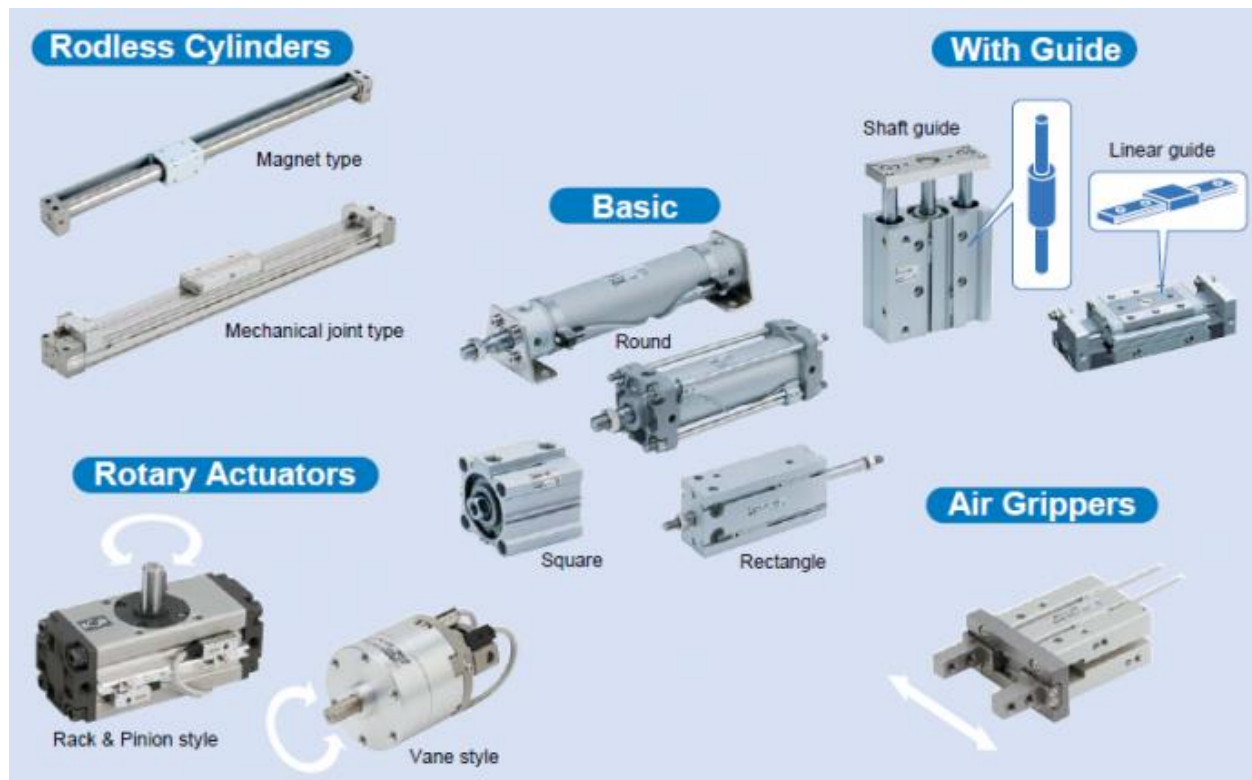


Figura 2.5.1 Componentes neumáticos.



# CAPÍTULO III

## METODOLOGIA.

## CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.

### 3.1 ANALISIS DE PROBLEMÁTICA.

En la empresa CVNS INDUSTRIAS se observaron algunas problemáticas en las operaciones que en ellas se realizan, a continuación, se presentan las posibles causas y soluciones de estas.

#	Problemática	Síntoma.	Causas.	Solución.
1	Poca producción.	No salía la cantidad de producto necesario a tiempo.	Atraso en las tareas anteriores.	Aumentar el número de personal en procesos anteriores.
2	Riesgo de trabajo.	Problema de salud en el personal.	Contaminación al momento de retirar la rebaba de fibra de vidrio.	Área cerrada exclusiva para el proceso de perfilado de cofres.
3	Poca calidad.	Material excesivo en el producto final.	Poco cuidado en el detallado por parte del personal.	Implementación de celda robótica.
4	Tiempo de ocio.	Fabricación de poca producción en un mayor tiempo.	Poco abastecimiento en el área de perfilado.	Creación de implemento que permita realizar las tareas con mayor rapidez.
5	Mano de obra.	Personal limitado en el área de laminado.	Poco personal en dicha área.	Capacitar más personal y agregarlos al área de laminado.

Con la información obtenida en la tabla queda de manifiesto que la mejor opción será implementar un área cerrada exclusiva para el perfilado de cofres el cual se podrá hacer más productividad en menor tiempo y como anexo evitar la contaminación y los daños al personal realizando dicha tarea.

### 3.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Según la tabla anterior, el problema es que existe demasiada contaminación dentro de la empresa ya que es un área abierta, el personal a pesar de tener su equipo de protección adecuado, no es suficiente para prevenir las enfermedades de salud.



Figura 3.2.1. En esta imagen se muestra claramente como el área de laminado es abierta dejando así contaminación en todo lugar.



3.2.2. Esta imagen nos muestra de donde proviene la contaminación la cual es el residuo de fibra de vidrio.

Otro de los problemas que surgieron fue lesiones en el personal al cargar el cofre teniendo un peso de 80 kg provocando problemas en su espalda al tener que girarlo o acomodarlo en distintas posiciones para poder dar un mejor acabado en distintas áreas del cofre.



Figura 3.2.3. En esta imagen se puede apreciar claramente los movimientos que realiza la persona para el acabado final del cofre.

Otro problema mencionado es la calidad que se obtenía en un producto terminado ya que solían quedar residuos de fibra de vidrio o pasarse del rango indicado.



3.2.4. Se muestra claramente el exceso de fibra de vidrio excedente del rango marcado.



3.2.5. El pulso de la persona no es el adecuado, dando como resultado poca calidad.

En el siguiente video se observa cómo es que se hace el proceso de perfilado de cofres.

[20160407\\_093114.mp4](#)

### **3.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

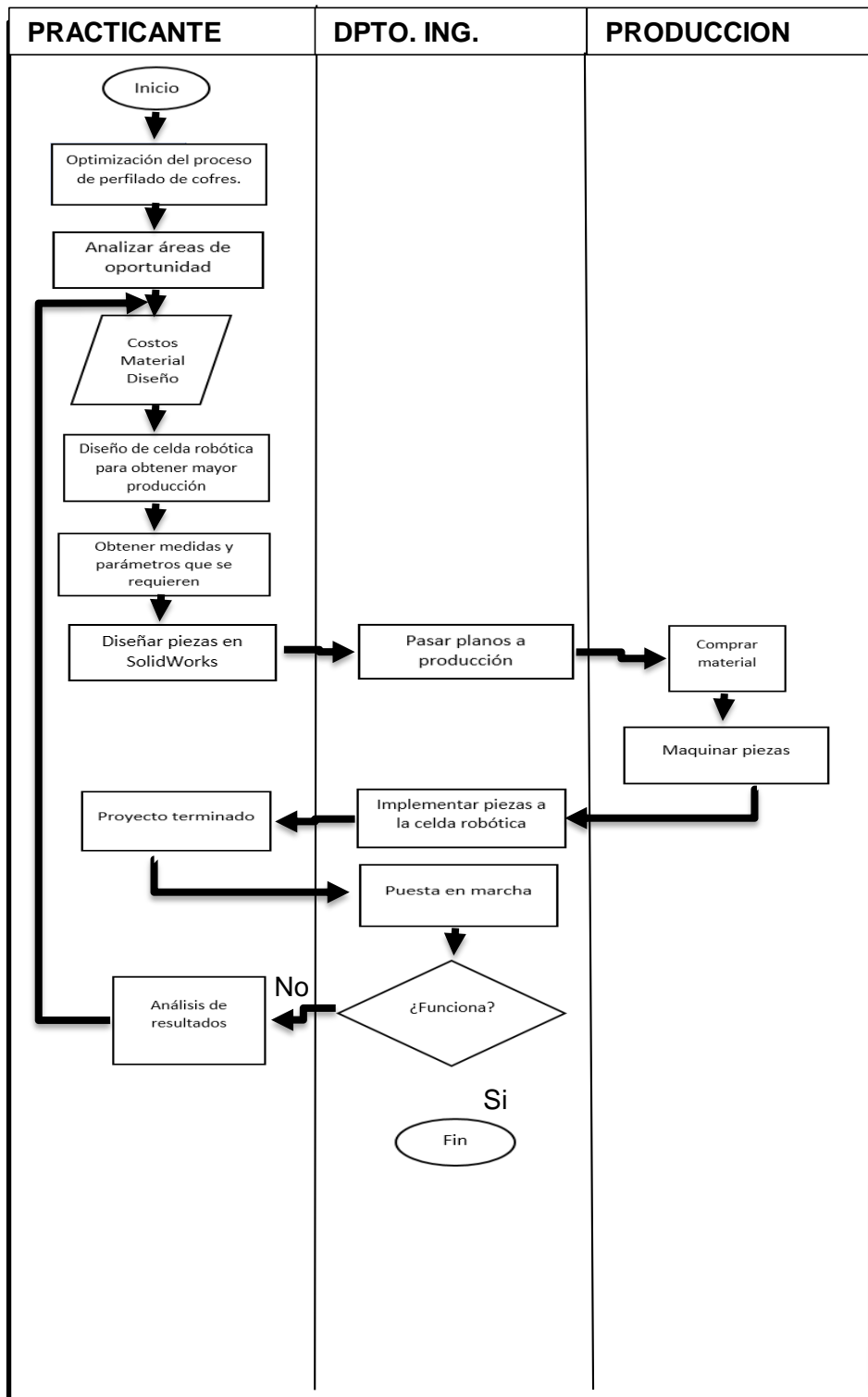
#### **3.3.1. Objetivo General.**

- Diseñar, manufacturar e implementar una celda robótica en la empresa CVNS INDUSTRIAS S.A. DE C.V. para el proceso de perfilado de cofres la cual consiste en retirar exceso de rebaba de todo el perímetro del cofre.
- Aumentar la producción ya que hasta la fecha sacan de 7 a 8 cofres por día y con esta celda se pretende aumentar de 13 a 14 cofres por día, esto significa un aumento de producción de un 70%.

#### **3.3.2. Objetivos específicos.**

- Producir más.
- Reducir tiempos.
- Evitar contaminación.
- Eliminar acciones de riesgo al personal.

### 3.4. DIAGRAMA DE PROCESO.



# CAPÍTULO IV

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES.



## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

### 4.1. RESULTADOS.

El desarrollo del proyecto no está concluido ya que los tiempos de requerimiento del cliente fueron atrasados y actualmente se sigue trabajando en él, por lo que a continuación se mostraran algunas imágenes de los resultados obtenidos hasta el momento.



Figura 4.1.1. Vista isométrica. Área cerrada de cómo estará la celda para el perfilado.

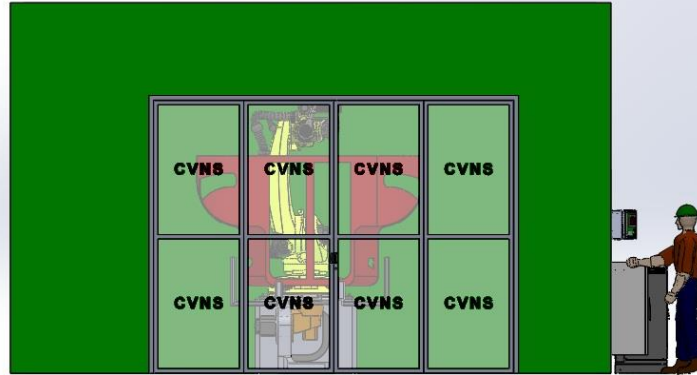


Figura 4.1.2. Vista frontal.

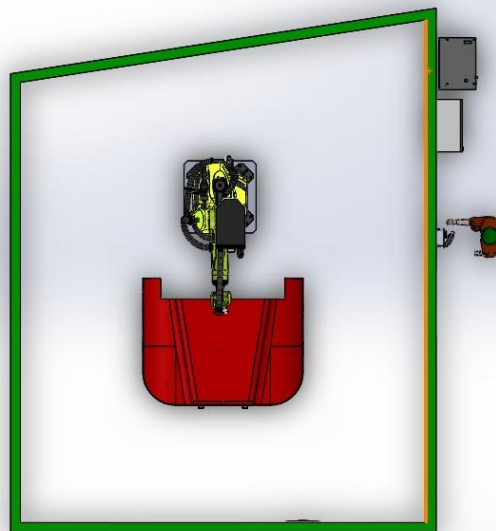


Figura 4.1.3. Vista superior.

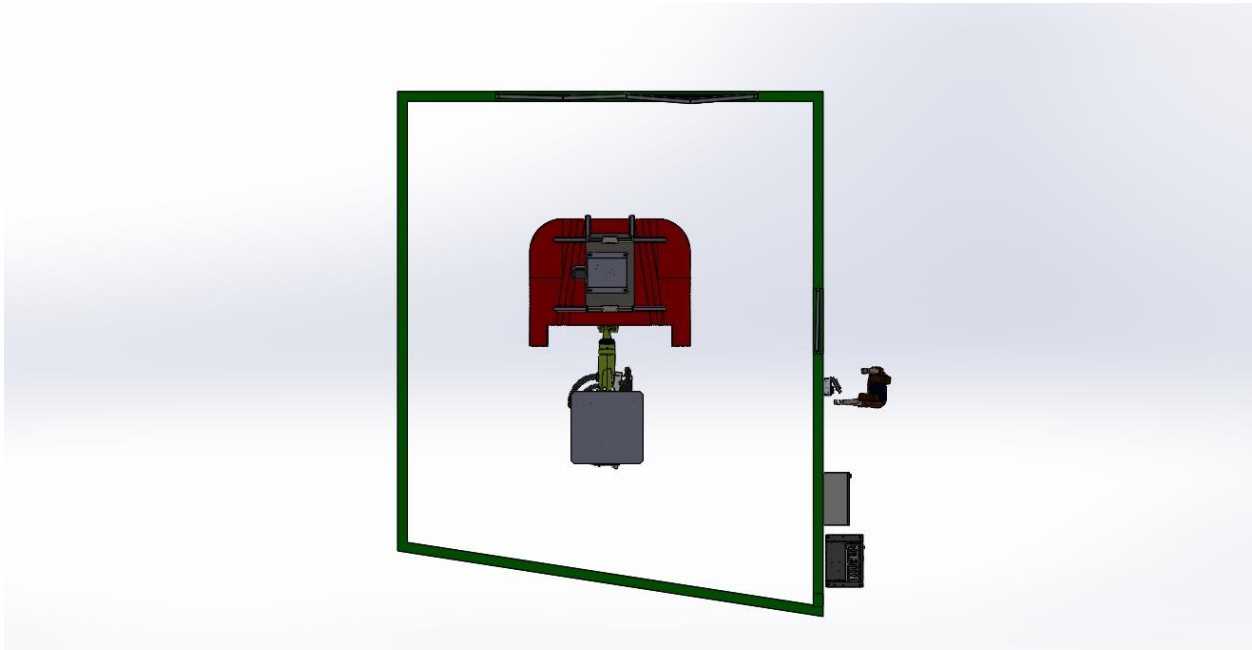


Figura 4.1.4. Vista inferior.

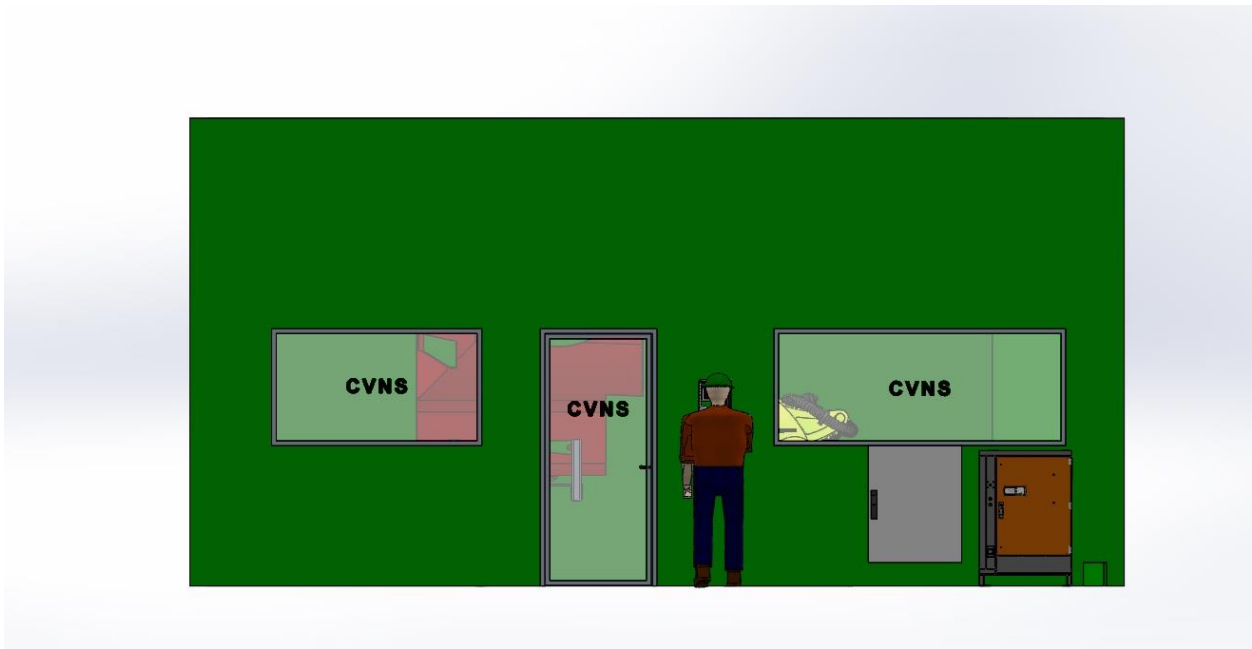


Figura 4.1.5. Vista lateral.

Nota: Para una mejor idea de cómo va a ser el funcionamiento de esta celda se encuentra en el siguiente hipervínculo.

[SEDACEI CVNS REACH REV B.pdf](#)

En el siguiente hipervínculo se encuentran los planes que contienen las dimensiones de cómo va a quedar posicionada la celda robótica.

[CUARTO 2 COMPLETO.PDF](#)

#### **4.2. CONCLUSIONES.**

En la necesidad de obtener eficiencia y eficacia en el proceso de la creación de cofres para tracto-camiones concluimos que lo más viable es la creación de la celda robótica que permitirá más productividad en la empresa, utilización del tiempo, evitará el desgaste físico del personal y los riesgos de trabajo. Este producto podrá ser una opción para muchas otras empresas que podrán poner en marcha el rendimiento en su máxima producción.

#### **4.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

[Plan celda robótica H.xlsx](#)

#### **4.4. REFERENCIAS.**

- <http://www.cvns.com.mx/>
- <http://www.kuka-robotics.com/es/>
- <http://www.smcar.com.ar/>
- <http://www.sedaceiautomation.com/main-page/>