



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

**RECUPERACIÓN DE MATERIAL DE SCRAP (BASE PS80) DE LÍNEAS  
DE PRODUCCIÓN DE INDUSTRIAL SWITCH IS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**PRESENTA:**

**MARÍA DE LOURDES RAMÍREZ CERVANTES**

**ASESOR:**

**DORA MARIA GUEVARA ALVARADO**

**MAYO**



## ***Agradecimientos***

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme llegar a esta etapa tan importante de mi vida y concluir uno de mis sueños.

Agradezco a mis padres e hijos, por todo el sacrificio realizado y el apoyo brindado, son el motor de mi vida y este logro es para ustedes.

A mis amigos y compañeros, por todos los momentos compartidos en este transcurso universitario, los recuerdos quedarán siempre en mi mente.

A mis asesores, L.A. Laura Lorena Alba Nevárez e Ing. Arturo Efraín Huerta Ibarra, por todos sus consejos y apoyo para la culminación de este trabajo, sin su ayuda esto no hubiese sido posible.

Agradezco a la empresa Sensata Technologies de México, por la oportunidad que me brindó desde el principio de mi carrera, y solo puedo estar agradecida y orgullosa porque siento como el cimiento de mi formación profesional y académica se ha desarrollado.

## **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue diseñar y desarrollar procedimientos para la sistematización de la recuperación de materiales scrapeados del área de Industrial Switch (IS) utilizando la metodología PDCA, en la empresa Sensata Technologies de México S. de R.L. de C.V.

El problema que se identificó en el área de IS fue por los impactos negativos mensuales detectados en las finanzas del negocio; se identificó un área de oportunidad en los materiales scrapeados de las líneas finales, ya que éstos eran almacenados sin registro, ni control y/o se tiraba el material. Una vez detectado, se desarrollaron procedimientos para la sistematización para minimizar el impacto financiero en el negocio de IS.

Los procedimientos se desarrollaron de manera que les permita a líneas de subensambles y finales con el objetivo de que el área de buffer incorpore y facilite el manejo de estos materiales para usarse en los nuevos planes de producción, previamente validados por el departamento de aseguramiento de calidad.

Como resultado del trabajo en equipo que se realizó, y las acciones que se implementaron se vio reflejado en reducción del impacto en las finanzas para el negocio. Además, durante el proceso de este proyecto se identificaron más áreas de oportunidad de mejora en las cuales se apoyó con la documentación inicial y que se tienen contempladas para proyectos a corto plazo.

## **TABLA DE CONTENIDO**

|  |    |
|--|----|
| 1. <i>Introducción</i>   | 4  |
| 2. <i>Descripción de la empresa y del área del trabajo del residente</i> | 6  |
| 3. <i>Problemas a resolver, priorizándolos</i>                           | 12 |
| 4. <i>Justificación</i>  | 14 |
| 5. <i>Objetivos General y Específicos</i>                                | 16 |
| <i>Objetivo general</i>  | 16 |
| <i>Objetivos específicos</i>   | 16 |
| 6. <i>Marco Teórico</i>  | 17 |
| 7. <i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas</i>      | 23 |
| 8. <i>Resultados</i>   | 30 |
| 9. <i>Conclusiones y Recomendaciones</i>                                 | 33 |
| 10. <i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas</i>                      | 34 |
| 11. <i>Fuentes de información</i>  | 35 |
| 12. <i>Anexos</i>  | 36 |

## **Lista de Tablas**

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Tabla 1 Pago de la recicladora por los materiales desechados IS</i>       | <i>30</i> |
| <i>Tabla 2 Gastos en la implementacion del proyecto</i>                      | <i>31</i> |
| <i>Tabla 3 Ganancias de la recuperacion de materiales</i>                    | <i>31</i> |
| <i>Tabla 4 Total de ganancias del proyecto de recuperacion de materiales</i> | <i>31</i> |
| <i>Tabla 5 Valor del scrap generado antes de implementacion del proyecto</i> | <i>32</i> |

## **Lista de Ilustraciones**

|  |    |
|--|----|
| <i>Ilustración 1 Ubicacion de la Empresa</i>   | 6  |
| <i>Ilustración 2 Organigrama Sensata Technologies Aguascalientes</i>                   | 9  |
| <i>Ilustración 3 Organigrama del negocio IS</i>  | 10 |
| <i>Ilustración 4 Material scrapeado sin identificación</i>                             | 12 |
| <i>Ilustración 5 Material desechado acumulado</i>                                      | 13 |
| <i>Ilustración 6 Base PS80 componentes reutilizables</i>                               | 13 |
| <i>Ilustración 7 Ajustes negativos de inventarios de base PS80</i>                     | 14 |
| <i>Ilustración 8 Aprobacion de procedimiento por el grupo MRB</i>                      | 24 |
| <i>Ilustración 9 Hoja de firma de entrenamiento de procedimiento de identificacion</i> | 25 |
| <i>Ilustración 10 Hoja de firma de entrenamiento de procedimiento de recuperacion</i>  | 26 |
| <i>Ilustración 11 Auditoria LPA en la operacion MFG PS80 0510</i>                      | 27 |
| <i>Ilustración 12 Material de regreso a buffer para desensamblar</i>                   | 28 |
| <i>Ilustración 13 Comparativo de recursos recuperados</i>                              | 32 |
| <i>Ilustración 14 Equipo de medicion de gramaje de base</i>                            | 33 |

## 1. Introducción

El presente documento presenta el reporte final del proyecto de residencias profesionales desarrollado en el área de Industrial Switch de Sensata Technologies que consistió en la recuperación de materiales desechados de base PS80.

En el reporte se describe la afectación que se ha tenido desde el 2021 hasta la fecha una pérdida financiera de 2.4K USD por mes esto derivado de problemas funcionales en la estación de pin & crimpeado automático (APAC's).

El proyecto abordó la problemática de la base scrapeada, esta base puede ser recuperada, a través de desensamblar y recuperar los componentes: base/guía/ contacto fijo, y se pretende recuperar el 50% del costo del material scrapeado generado en la línea PS80.

La implementación de los procedimientos para la sistematización de identificación del scrap y recuperación del material reutilizable proveniente del scrap y el trabajo en equipo que se realizó se detectó una baja de los impactos negativos mensuales del negocio.

En la primera parte del documento se presentan generalidades sobre la empresa, incluyendo responsabilidades del departamento de ingeniería de procesos.

Después se plantean los principales problemas a resolver, entre los que destacan identificación de materiales recuperados, sin control de recepción de materiales desechados de línea final y recuperación de materiales desechados, en los cuales se fundamenta la justificación que se presenta de forma seguida.

En el apartado 5 se plantean tanto los objetivos específicos como en general, los cuales consistieron en sistematización de procedimientos y análisis de rentabilidad, con ello recuperar 50% del costo de los materiales scrapeados.

En la descripción detallada de actividades se hace una relatoría de todas las acciones emprendidas para sistematización de los procedimientos y análisis de rentabilidad.

Después se presentan los resultados obtenidos, en los que se demuestra el cumplimiento de los objetivos específicos, como el general.

Hacia la parte final del documento se incluye un apartado de conclusiones y recomendaciones, entre las que destacan, la sistematización del procedimiento de recuperación de materiales con ello se contribuye a minimizar los impactos negativos, y gracias a la reutilización de materiales desechados aportamos con nuestro granito de arena ante la sociedad.

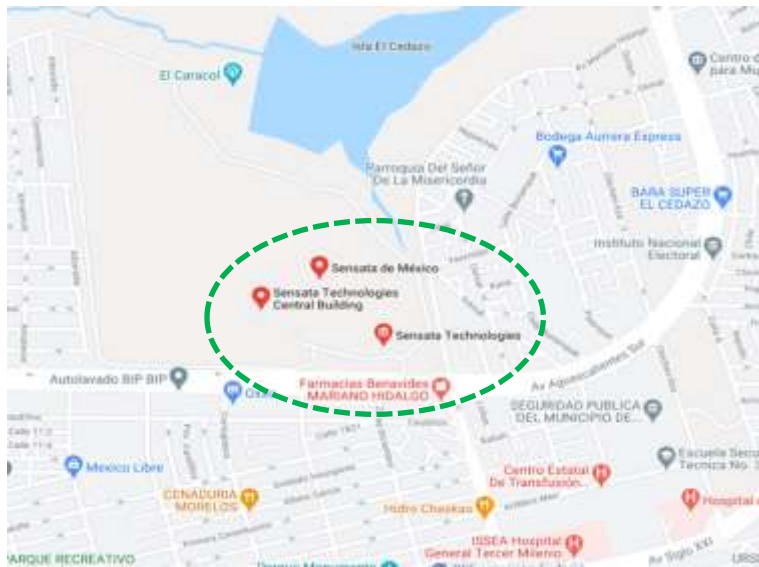
Para terminar, se incluyen las fuentes bibliográficas y los anexos a los que se hace referencia en el documento.



## 2. Descripción de la empresa y del área del trabajo del residente

La empresa Sensata Technologies de México S. de R.L. de C.V. es un proveedor mundial de soluciones de detección, protección eléctrica, control y administración de energía. Ayudan a satisfacer la creciente necesidad mundial de seguridad, eficiencia energética y un ambiente limpio.

Está ubicada en Av. Aguascalientes Sur, Salto de Ojo caliente, 20290 Aguascalientes, Ags, según se muestra en la ilustración 1.



*Ilustración 1 Ubicación de la Empresa*

### Historia

**Abril 24, 1916** fundación: Sensata Technologies comenzó como General Plate Company, una empresa fundada por Rathbun Willard para proporcionar placa de oro a la cercana industria de joyería de Rhode Island. La puesta en marcha se financió con un préstamo de \$50,000 de los directores de la compañía Grinnell en Providence.

**1926**, expansión: La fábrica se localizó por primera vez en el sótano del edificio Brigney en Attleboro, MA. Limitado por el espacio, Willard decidió mudarse de la compañía y compró más de 200 acres de tierra en lo que entonces se conocía como el pantano Cat-O-Nine-Tail. El primer edificio fue construido en 34 Forest Street.

**1931**, la primera fusión: La compañía se fusionó con Spencer Thermostat Company de Cambridge, MA y formó Metals & Controls Corporation. Esta fusión combinó las capacidades de procesamiento de metales con la experiencia en control de detección de temperaturas que más tarde atrajo la atención de Texas Instruments.

**1941**, apoyo militar: Metals & Controls Corporation diseñó y construyó sus primeros interruptores para vehículos militares y aviones. En la actualidad, hay más de mil millones de interruptores automáticos Sensata que todavía están en uso.

**De 1950 a 1959**: El negocio comenzó a expandir sus operaciones internacionalmente en 1955 cuando abrió una oficina de ventas y una pequeña planta de fabricación en Holanda. A lo largo de la década de 1950 se establecieron plantas adicionales en varios otros lugares internacionales. En 1959, Texas Instruments se fusionó con la antigua Metals & Controls Corporation.

**De 1960 a 1965**: En 1963, Texas Instruments renombró la división de Materiales y Controles. En 1965, los ingenieros comenzaron a diseñar y construir todos los interruptores de control del panel para los módulos de comando lunar y Apolo 11, así como para el remover lunar. El proceso de unión de cobre y aluminio también se desarrolló para cables de baterías de automóviles.

**De 1970 a 1979**: La compañía continuó creciendo y comenzó a fabricar en Malasia y Japón. La empresa también creó su primer estrangulador eléctrico de coeficiente térmico positivo (PTC) para automóviles en 1972, que se implementó en Chevrolet Chevette en 1979.

**De 1980 a 1985**: Aguascalientes fue elegido el sitio para la primera expansión de la compañía en México en 1983. En 1985, el laboratorio electroquímico y de corrosión determinó la causa del deterioro del exterior de cobre de la Estatua de la Libertad.

**De 1990 a 1999**: En 1990, la empresa creó su primer protector de batería y acelerómetro de baja g. El desarrollo del material continuó con el lanzamiento de DuraFoil. La tecnología de etiquetas inteligentes Tag-it se anunció en 1997 y comenzó su producción en 1999.

**De 2006 a 2017:** En 2006 la compañía, ahora Sensata Technologies, renació como una empresa privada y adquirió First Technology. En 2007, la compañía adquirió Airpax Holdings y sus cuatro unidades operativas. En 2010, la compañía mantuvo su oferta pública inicial (IPO) y comenzó a cotizar en NYSE bajo ST. En 2016, Sensata celebró su centenario. En 2017 fue fundada la Fundación Sensata Technologies, una organización sin fines de lucro.

## **Filosofía de la Organización**

### **Misión**

Sensata Technologies existe para crear, hacer, vender productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes alrededor del mundo, así como ser líder mundial en soluciones innovadoras, sensores y controles, las cuales tienen aplicaciones en transportes, en mercados industriales, comerciales y electrónicos.

### **Visión**

“Ser líder mundial en soluciones digitales para la sociedad de redes”. Sensata tiene como visión ser una de las primeras compañías en electrónica; proveedor mundial en soluciones digitales para una sociedad transformada por electrónicos personales donde todos hablen el mismo lenguaje y sea posible que se comuniquen a cualquier hora y en cualquier lugar.

### **Valores**

Sensata Technologies ha establecido valores y creencias que los unen como una empresa y dirigen sus acciones y decisiones:

- Integridad.
- Respeto y valoración de la gente, tratando a otros como se quiere ser tratado.
- Innovación.
- Aprendizaje y creación de nuevos proyectos; actuación con audacia promoviendo nuevas direcciones de negocio y oportunidades.

- Compromiso.
- Responsabilidad de hacer de la compañía la mejor, impulsando a las personas a ser ganadoras.

## Principales clientes de la empresa

General Motors, Caterpillar, Emerson, Nissan, Ford, Continental Automotive, Land Rover, Airbus, industria automotriz y enseres domésticos.

## Organigrama

En la Ilustración 2 se muestra el organigrama de Sensata Technologies en la planta Aguascalientes.

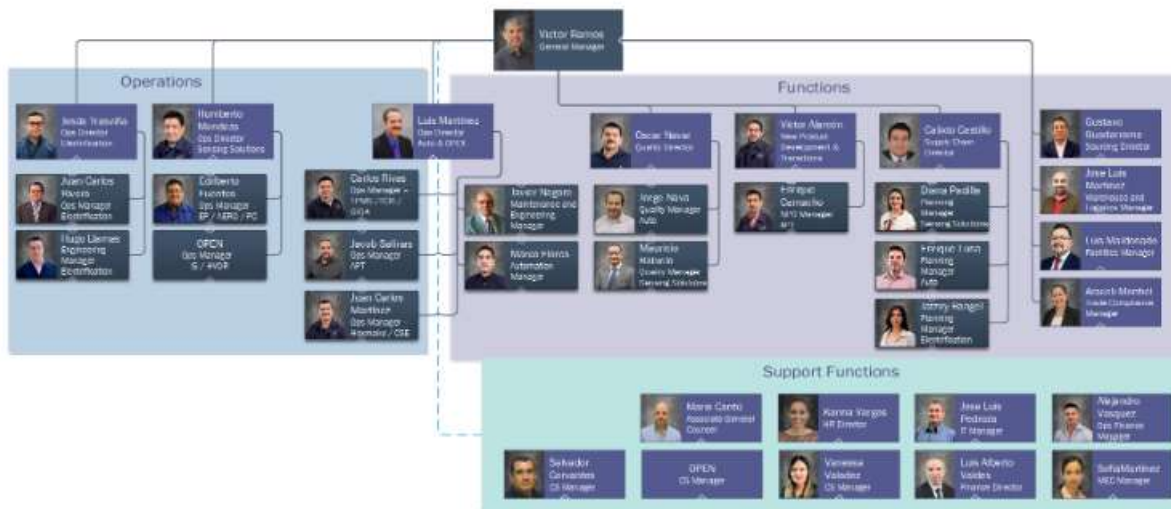


Ilustración 2 Organigrama Sensata Technologies Aguascalientes

## Departamento de Ingeniería de procesos de Industrial Switch

En Sensata Technologies, específicamente en el área de Industrial Switch (IS), se fabrican los interruptores de presión de restablecimiento automático, diseñados para ajustarse a un amplio mercado de aplicaciones que incluyen HVAC & R, bombas y compresores, ofreciendo una amplia gama de ajustes de presión, conexiones de puertos

y conexiones eléctricas. Su robusta construcción no eléctrica funciona de manera segura bajo altas condiciones de presión que ayudan a mantener bajos los costos de mantenimiento y las tasas de retorno.

El Departamento de Ingeniería de Procesos IS planifica, organiza, controla los recursos humanos, materiales y financieros asignados para el cumplimiento de los programas de trabajo o proyectos del negocio IS. Esta función incluye establecer prioridades de acuerdo con los objetivos del negocio.

Generan indicadores de gestión, de forma que entreguen información cuantitativa de los resultados obtenidos en el desarrollo de las diversas tareas relacionadas con el cumplimiento de la misión asignada, en términos de seguridad, calidad, costo y entregas.

Contribuyen en la formulación de los objetivos, estrategias, políticas y valores de la Gerencia de Operaciones.

En la Ilustración 3 se muestra el organigrama del negocio Industrial Switch (IS).

Update: Agosto 22

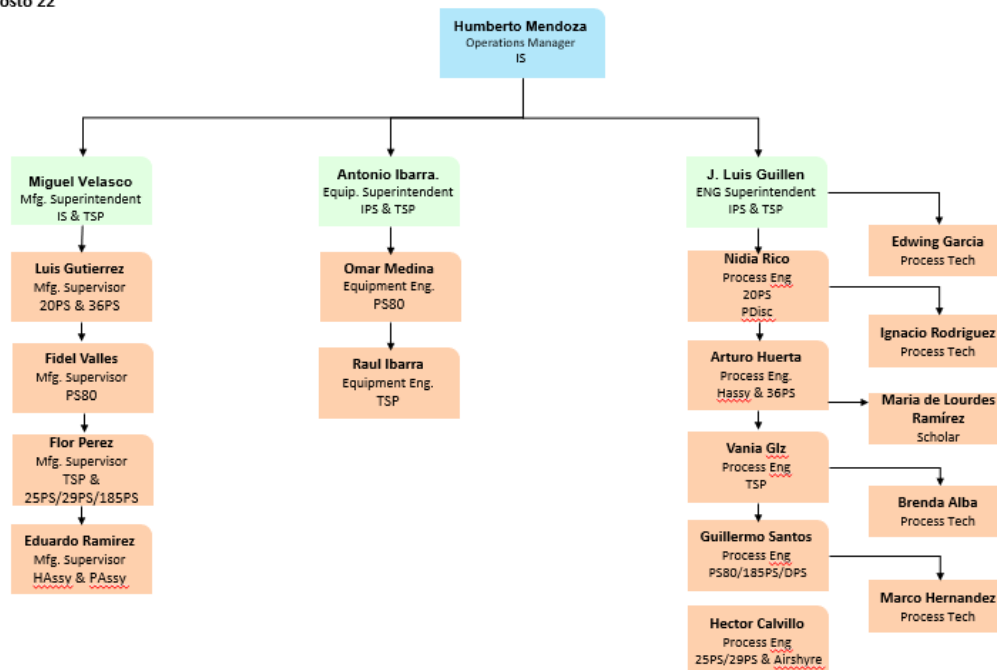


Ilustración 3 Organigrama del negocio IS

## **Área de subensambles de las líneas de IS**

En área de subensamble se ensambla la base PS80 que forma la parte eléctrica del interruptor, la cual sirve para permitir el paso de corriente eléctrica en el circuito.

Su principal objetivo consiste en abastecer de base a la línea final PS80, para cumplir con los planes de producción en tiempo y forma cumpliendo con los requerimientos de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

### **3. Problemas a resolver, priorizándolos**

A continuación, se enlistan los problemas encontrados en la empresa Sensata Technologies, Planta Aguascalientes, en específico en el área de IS, los cuales afectan directamente con impactos negativos en las finanzas del negocio.

Desecho de materiales es una causa de los impactos financieros en el área en general, línea final (PS80) tiran material de base en exceso.

#### **1. Identificación de materiales recuperados**

En la estación de trabajo de pin & crimpeado automático (APAC's) se scrapea la base por problemas funcionales, cuando no tiene cambio de continuidad y el personal de dicha operación no registra, ni identifica los materiales desechados y el material se va al reciclaje.

Material scrapeado sin identificación como se muestra en la ilustración 4.



*Ilustración 4 Material scrapeado sin identificación*

## 2. Sin control de recepción de materiales desechados de línea final

Hasta el momento la línea final no registra la cantidad de piezas scrapeadas y todas las piezas se van a reciclaje, el cual se ha venido acumulando, ocupando un espacio considerable en área de buffer (almacén) tal y como se muestra en la ilustración 5, lo cual representa un problema que el área necesita resolver.



*Ilustración 5 Material desechado acumulado*

## 3. Recuperación de materiales desechados

Se realizó un análisis en los impactos negativos detectando una oportunidad en los materiales scrapeados (base) de línea final PS80, ya que estos eran almacenados sin registro, ni control y/o se tiraba el material, hay componentes que son reutilizables de la base PS80 y que pueden ser incorporados a nuevos planes de producción.

En la ilustración 6 se muestra la base PS80 desechada la cual incluye componentes reutilizables.



*Ilustración 6 Base PS80 componentes reutilizables*



## 4. Justificación

En el área de subensamble de Industrial Switch (IS) se ensambla la base PS80 que forma la parte eléctrica del interruptor, la cual sirve para permitir el paso de corriente eléctrica en el circuito, en este proceso intervienen máquina - operario.

Una pieza es defectuosa cuando no tiene cambio de continuidad, lo cual significa que los contactos abran y cierren, cuando la fuerza de los contactos está fuera de especificación, esto es, cuando la resistencia que tienen los brazos de la base para soportar el golpe que les da el pin y de la misma forma regresar o aventar al pin cuando el disco no lo está empujando.

Desde el 2021 hasta la fecha, en la línea de PS80 se tiene una pérdida financiera promedio de 2.4K USD por mes, esto derivado de problemas funcionales con la base en la estación de Pin y Crimpeado automático (APACs).

En la ilustración 7 se muestran los ajustes negativos de los inventarios de base PS80.



Ilustración 7 Ajustes negativos de inventarios de base PS80

Con ello, se necesita implementar contramedidas que permitan minimizar los impactos negativos en las finanzas del negocio IS (Industrial Switch) al recuperar 50% del costo del material de scrap generado en línea de subensamble IS.

Hasta el momento todas las piezas no útiles se van como desecho al área de reciclado y se ha identificado que parte del material de estas piezas se puede recuperar.

Con la reutilización de los materiales desechados se estaría aportando por una parte a la disminución de gastos de compras de materia prima, y por otra a la disminución de movimientos de logística y la contaminación del medio ambiente, ya que dichos materiales serán entregados al área de reciclaje.

Se espera que esto genere ahorros a la compañía, aun cuando la implementación de procedimientos para la recuperación del material genere gastos por sí misma, pero el costo beneficio sea mayor.

## **5. Objetivos General y Específicos**

### **Objetivo general**

Recuperar 50% del costo del material de scrap generado en línea de subensamble IS.

### **Objetivos específicos**

- Sistematizar el procedimiento de identificación del scrap.
- Sistematizar el procedimiento de recuperación del material reutilizable proveniente de scrap.
- Analizar la rentabilidad del procedimiento de recuperación de material de scrap.

## 6. Marco Teórico

A continuación, se presenta el marco conceptual que sirvió como base y soporte técnico al proyecto. Se presenta en primer lugar el tema de procesos, que incluye los aspectos de documentación y sistematización de procesos, reducción de costos y análisis de rentabilidad.

### 6.1 Procesos

Según Pardo (2017) como proceso al conjunto de actividades interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante las cuales unas entradas se convierten en unas salidas o resultados después de añadirles un valor.

De acuerdo a Evans y Lindsay (2014) un proceso es una secuencia de actividades vinculadas cuyo objetivo es lograr algún resultado, como producir un bien o servicio. Esto implica una combinación de personas, máquinas, herramientas, técnicas materiales y mejoras en una serie definida de pasos o acciones.

En otras palabras, un proceso es una secuencia de actividades interrelacionadas cuyo objetivo es lograr resultados que añaden un valor.

#### 6.1.1 Tipo de procesos

**Estratégicos:** también denominados procesos gerenciales, directivos o procesos de dirección. Son los procesos propios de la dirección, donde la gerencia tiene un papel relevante. (Pardo, 2017)

**Operativos:** existen muchas denominaciones alternativas para este tipo de procesos, como procesos de negocio, productivos, nucleares, específicos, principales, misionales... A través de ellos se generan los productos y servicios que se entregan a los clientes. Estos procesos son propios de cada negocio y de cada organización, y en conjunto conforman la denominada cadena de valor. (Pardo, 2017)

**Soporte:** también denominados procesos de apoyo o procesos auxiliares. Son procesos de ayuda a los procesos operativos y también a los estratégicos, aunque en menor

medida. Suelen estar relacionados con la aportación de recursos y son muy parecidos en la mayoría de las organizaciones. (Pardo, 2017)

## **6.2 Procedimientos**

Según Pardo (2017), un procedimiento es el documento que especifica la forma de trabajar. En términos académicos es un documento u otro soporte que explica ese método de trabajo.

Según Pardo (2017), la identificación de procedimiento como documento está muy extendida en las organizaciones, y hay muchas que la asimilan de esta forma por su simplicidad y por su principal ventaja, y es que todo el personal la comprende, desde el primer directivo hasta el último operario. Además, esta definición no es incompatible con la clásica, puesto que el proceso sigue siendo lo que tenemos que hacer, mientras que el procedimiento es el documento que explica cómo hacerlo.

El procedimiento, ya sea un documento u otro medio alternativo, describe para un determinado proceso cuestiones como:

- Actividades o tareas a desarrollar.
- Responsables de su ejecución.
- Recursos a emplear (equipos, entradas...).
- Documentos de apoyo.
- Criterios de aceptación y rechazo.
- Registros generados.
- Otra información: se puede incluir cualquier otro tipo de información, dependiendo de las necesidades específicas (por ejemplo, clientes y proveedores del proceso asociado, formatos a utilizar, fotos, ilustraciones, anexos informativos, etc.)

Si se trata de documentos, podemos encontrar distintos tipos de procedimientos en función de su morfología:

**Procedimientos tipo texto:** son los procedimientos tradicionales. En ellos todo su contenido está expresado mediante texto. (Pardo, 2017)

**Procedimientos tipo flujo:** la parte principal del procedimiento es un flujograma o diagrama de flujo, complementado por campos de información como entradas y salidas, registros generados, notas aclaratorias, etc. Suele tener una cabecera con información genérica, como denominación del procedimiento, codificación, finalidad, control de versiones, paginación, etc. Los procedimientos tipo flujo son muy interesantes por su facilidad de comprensión y posibilidades de uso. (Pardo, 2017)

**Procedimientos tipo mixto:** procedimiento tipo texto que incluye un flujograma al principio o al final del documento. (Pardo, 2017)

**Procedimientos tipo tabla:** son procedimientos en donde el cuerpo principal es una tabla con diferentes campos que recogen información sobre actividades a desarrollar, responsables de ejecutarlas, recursos a emplear, tiempos de ejecución, registros, etc. Suelen disponer también de una cabecera con información genérica. (Pardo, 2017)

**Procedimientos tipo flujo-tabla:** en este formato se combina una tabla para recoger información de las actividades y responsables del proceso con un diagrama de flujo que muestra esa información en forma de gráfico. La tabla puede contener otra información, como tiempos de ejecución, registros, etc. (Pardo, 2017)

Además de los modelos presentados, se pueden crear infinidad de formatos de procedimiento en los que contemplar y combinar la información de manera diferente, A decir verdad, todos los modelos son válidos siempre y cuando sean auto explicativos y dispongan de información útil para el desarrollo de los procesos. (Pardo, 2017)

Es muy conveniente que todos los procesos estén documentados. Los documentos marcan pautas de actuación claras para todos los agentes intervinientes, además de tener otras utilidades interesantes. La documentación de los procesos conlleva un esfuerzo importante, pero debemos considerar ese gasto como una inversión con una rentabilidad futura apreciable. (Pardo, 2017)

Los procedimientos en su redacción deben ser claros, completos y de fácil lectura. Como documentos que son, requieren un control documental (revisión, aprobación y distribución controlada), que puede establecerse en un procedimiento de control de la

documentación. En muchas ocasiones, su distribución debe ir acompañada de acciones formativas complementarias. Por otro lado, los procedimientos deben actualizarse cuando se produzcan cambios. (Pardo, 2017)

### **6.3 Sistematización**

Es un conjunto de procesos que se ejecutan de forma constante.

La sistematización es un proceso de reflexión que pretende ordenar u organizar lo que ha sido la marcha, los procesos, los resultados de un proyecto, buscando en tal dinámica las dimensiones que pueden explicar el curso que asumió el trabajo realizado. (Martinic, 1984)

Interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso, los factores que han intervenido en él, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo. (Jara, 1994)

Según Martinic (1984), la sistematización se considera como una actividad externa al equipo ejecutor del proyecto.

Según Jara (1994) en cambio, la sistematización debe ser realizada por miembros del equipo; es decir, por personas que han intervenido directamente en la experiencia, ya que ellas tienen la visión interna de lo que ha sido la intervención.

### **6.4 Reducción de costos**

Cuando se manejan un margen de utilidades con unos ingresos constantes (ventas de difícil incremento o precios fijados por la competencia) la única alternativa viable es disminuir los costos, para mejorar la rentabilidad económica, hacia la búsqueda de un apalancamiento financiero positivo y un incremento en la rentabilidad financiera. (Morillo, 2017)

Según Morillo (2017), la reducción de costos también es una salida para las empresas industriales, que siempre tienen altos niveles de activos, es decir, deben controlar sus

costos para contrarrestar la baja rotación de activos y obtener una rentabilidad económica más elevada.

Según Lefcovich (2009), cuando se impone como objetivo la reducción de costos lo que realmente se debe encarar es la eliminación sistemática de los desperdicios y despilfarros; entendiendo por tales a todas aquellas actividades, procesos, políticas y estrategia que tienen como efecto la generación en el mediano y largo plazo de un mayor coste medio por unidad de ingreso generada.

Esta definición merece un análisis, para lo cual debemos comenzar por entender y comprender que muchas actividades, políticas y estrategias que en un corto plazo pueden generar una reducción de costos terminan generando mayores costos por unidad de ingreso en el mediano y en el largo plazo. (Lefcovich, 2009)

Según Lefcovich (2009), reducir costos implica la eliminación de los desperdicios, pero ello debe hacerse de manera sistemática. La reducción real de costos solo puede tener lugar bajo un enfoque sistemático.

## **6.5 Análisis de rentabilidad**

Según Zaldívar (2011), un análisis de la rentabilidad viene determinada porque, aun partiendo de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad, en todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica.

Existen muchas medidas de rentabilidad, la cual relaciona los rendimientos de la empresa con sus ventas, activos o capital contable. (Zaldívar, 2011)

**Estados de resultados de formato común:** Son aquellos en los que cada partida se expresa como un porcentaje de las ventas, son útiles especialmente para comparar el rendimiento a través del tiempo. (Zaldívar, 2011)



- Margen de utilidad bruta: mide el porcentaje de cada peso de ventas que queda después de que la empresa pagó sus productos.
- Margen de utilidad operativa: calcula el porcentaje de cada peso de ventas que queda después de deducir todos los costos y gastos, sin incluir los intereses e impuestos. Se usa comúnmente para medir el éxito de la empresa en relación con las utilidades sobre las ventas.
- Rendimiento sobre el capital contable: estima el rendimiento obtenido de la inversión de los propietarios en la empresa. Cuanto mayor sea el rendimiento mejor para los propietarios.

Según Barajas (2008), el análisis de la rentabilidad, uno de los aspectos de mayor importancia en las finanzas es la rentabilidad de los negocios, las ventajas comparativas que nos ofrece para el análisis, la rentabilidad neta del activo, la rentabilidad operativa y la rentabilidad del patrimonio, resaltando en este último caso el efecto que le causa el endeudamiento.

## **7. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas**

### **Documentación de procedimientos:**

Se documentó un procedimiento para la recuperación de base en el cual se describe paso a paso la recopilación e identificación de la base por parte de líneas finales, también como la forma en que el área de buffer realizará la recepción de los materiales scrapeados y la ejecución del retrabajo de la recuperación de base e incorporar los materiales recuperados de nuevo a procesos de ensamble de base para posteriormente integrarlos a nuevos planes de producción. (Ver resultados)

### **Aprobación de los procedimientos:**

Se realizó la documentación OCN (Operation Change Notification) temporal para la implementación de los procedimientos de identificación y la recuperación de materiales desechados de línea final duración de 3 meses, posteriormente se realizó la documentación para la realización de un cambio permanente para la sistematización de los procedimientos.

La documentación que se generó fue aprobada por el grupo de MRB (Calidad, Procesos y Manufactura), para lo que se mandó un OCN (cambio temporal) que tuvo duración de 3 meses, antes de llegar al cambio permanente.

En la Ilustración 8 se muestra la aprobación de los procedimientos implantados para la identificación y recuperación de la base PS80, en donde el asesor del proyecto por parte de la empresa gira la instrucción al área de control de documentos del Departamento de Calidad de procesar los cambios, es decir, se oficializa la instauración del procedimiento dentro de la empresa.

## Cambio permanente recuperacion de base



Huerta, Arturo Efrain

To Doc Control Aqs

Cc Ruiz, Fernando Daniel; Ramirez, Maria de Lourdes; Ramos, Leonardo; Macias, Gerardo

**Buenas tardes Doc control,**

Favor de procesar los cambios que estan en la siguiente ruta:

<\\sagpdata01\specctr1\Documentos> en revision\AGILE Cambios Permanentes restored\H&IPS\Base\Recupmat

**El CCB seria:**

Gerardo Macias – Aprobador

Miguel Angel Velasco - Aprobador

Arturo Huerta – Aprobador

Cualquier duda favor de hacermela saber.

Gracias!

Saludos!

Arturo

*Ilustración 8 Aprobación de procedimiento por el grupo MRB*

### **Implementación de procedimientos:**

Se capacitó a líderes y personal asignado, en la implementación del procedimiento de identificación de materiales y recuperación de materiales desechados (scrap) a los 3 turnos (matutino, vespertino y nocturno).

En las ilustraciones 9 y 10 se muestra registro del entrenamiento de los procedimientos de la identificación para regresos de materiales a buffer y recuperación de materiales desechados.

Departamento de Capacitación y Desarrollo de Talento  
Formato de registro de asistencia a curso

**Sensata**  
Technologies

Procedimiento de Identificación para regresos materiales a buffer

Curso: Identificación para regresos materiales a buffer  
 Fecha: febrero 2021 Horario: Mat. Vesp. y Noct. Duración (hr): 15 min ClaveCurso: \_\_\_\_\_  
 Instructor: Delia de Guadalupe Ramirez # Empleado: AC049361 Firma: Lukas Roth  
 Tipo de curso (X) Interno: X Externo: \_\_\_\_\_ En caso de ser Externo/Registro STPS: \_\_\_\_\_

| # Empleado | Nombre                            | Firma          | ID/Depto. | Asistencia |  |  |  |
|------------|-----------------------------------|----------------|-----------|------------|--|--|--|
|            |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 1          | AD3985A1 Evelyn Alvarado R        | <i>[Firma]</i> | IS        |            |  |  |  |
| 2          | 1014866 Tony Hazel Marcos Hdz     | <i>[Firma]</i> | IS        |            |  |  |  |
| 3          | AR049071 Ivan Castañeda MTZ       | I.G.C.M.       | IS        |            |  |  |  |
| 4          | 00859527 MAGALENA ESPARZA MURILLO | MAGDA ESPARZA  | IS        |            |  |  |  |
| 5          |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 6          |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 7          |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 8          |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 9          |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 10         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 11         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 12         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 13         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 14         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 15         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 16         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 17         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 18         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 19         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 20         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 21         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 22         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 23         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 24         |                                   |                |           |            |  |  |  |
| 25         |                                   |                |           |            |  |  |  |

Nota:  N/A No aplica Revisión

Fecha: 12/Jun/2020      Retención: 1 año  
Rev: E

7.2\_04/01

Ilustración 9 Hoja de firma de entrenamiento de procedimiento de identificación

Departamento de Capacitación y Desarrollo de Talento  
Formulario de registro de asistencia a curso



Curso: Procedimiento para la recuperación de mat. desahidratados

Fecha: Febrero 2022 Horas: 144 Duración del curso: 30 días Clase/Curso: 144

Instructor: No de lauchá Zamora # Empleado: AC4913561 Firma: [Firma]

Tipo de curso (X) Interno:  Externo:  En caso de ser Externo/Registro STPS: \_\_\_\_\_

| # Empleado | Nombre                              | Firma     | AT/Docu. | Asistencia |
|------------|-------------------------------------|-----------|----------|------------|
| 1          | 705407 Jesús BARRERA                | JESUS     | Base     | ✓          |
| 2          | 1028215 Leticia González Góngora    | [Firma]   | Base     | ✓          |
| 3          | 1028211 Silvia Patricia Martínez    | [Firma]   | Base     | ✓          |
| 4          | 1028213 Heriberto González Cruz     | Heriberto | Base     | ✓          |
| 5          | 1028214 María Emma Pedraza Pérez    | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 6          | 1028215 Claudia Cristina Zúñiga     | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 7          | 1028219 Ferrnanda Contreras Alvarez | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 8          | 1028217 Olayhidia Pineda Gtz        | Olayhidia | HIPSSY   | ✓          |
| 9          | 1028217 Claudia Solís               | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 10         | 1028219 Carolina Rodríguez Hdz      | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 11         | 1028219 Ana Isabel Escamero C       | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 12         | 1028219 Joceline Cruz Contreras T   | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 13         | 1028219 Lidia Flores Mtz            | [Firma]   | HIPSSY   | ✓          |
| 14         |                                     |           |          |            |
| 15         |                                     |           |          |            |
| 16         |                                     |           |          |            |
| 17         |                                     |           |          |            |
| 18         |                                     |           |          |            |
| 19         |                                     |           |          |            |
| 20         |                                     |           |          |            |
| 21         |                                     |           |          |            |
| 22         |                                     |           |          |            |
| 23         |                                     |           |          |            |
| 24         |                                     |           |          |            |
| 25         |                                     |           |          |            |

Nota:  N/A No aplica Revisión

7.2\_0401
Fecha: 12/Jun/2020  
Rev E
Retención: 1 año

Ilustración 10 Hoja de firma de entrenamiento de procedimiento de recuperación



## Identificación y análisis de scrap generado:

Es reconocer material de manera individual o por lotes, material scrapeado o desechado, es decir, suma de materiales que por algún motivo no cumplen las especificaciones de calidad, su cuantificación se hace a través del pesaje o el conteo directo de los materiales desechados y registrados en archivo de Excel.

En la ilustración 12 se muestra la manera de implementación del procedimiento de identificación para regresos de materiales a buffer.



*Ilustración 12 Material de regreso a buffer para desensamblar*

## Elaboración de análisis de costos e ingresos:

Se elaboró un análisis de los costos e ingresos (por el material recuperable) antes y después de la aplicación de la contramedida.

- El valor unitario de la base PS80 es de **0.34256**.
- Valor de piezas recuperables **0.17269**.
- El valor de la recuperación es del **50%** del costo del material scrapeado.

**Elaboración de análisis de rentabilidad:**

Un análisis de rentabilidad sirve para determinar si el nuevo proyecto es rentable para la empresa, para ello se requiere hacer un análisis de costo beneficio con la intención de conocer si el proyecto vale la pena o no para el negocio.

Para validar la rentabilidad del proyecto se realizó un comparativo del recurso que anteriormente se obtenía por las piezas que se mandaban directamente a reciclaje contra el recurso que se ahorra, a pesar de los costos inherentes a la implementación de los procedimientos, el cual se muestra en el apartado de resultados.



## 8. Resultados

Para lograrlo, se desarrollaron, aprobaron e implementaron los procedimientos de identificación de materiales y recuperación de materiales desechados, los cuales se adjuntan al presente reporte como Anexo I y II respectivamente.

### *Análisis de rentabilidad*

En cuanto al análisis de rentabilidad propuesto como tercer objetivo específico se elaboraron cálculos para determinar el costo beneficio del proyecto.

En la tabla 1 se muestran las ganancias obtenidas de los materiales reciclados, pagados por la recicladora.

*Tabla 1 Pago de la recicladora por los materiales desechados IS*

| Material      | Costo unitario | Unidad | Peso Unitario | Cantidad | Peso Total   | Sub Total          |
|---------------|----------------|--------|---------------|----------|--------------|--------------------|
| Terminal fija | \$ 1.75        | Kg     | 0.007         | 68802    | 481.614      | \$ 842.82          |
| Guia          | \$ 0.05        | Kg     | 0.01          | 68802    | 688.0200     | \$ 34.40           |
| Base          | \$ 0.05        | Kg     | 0.063         | 68802    | 4334.526     | \$ 216.73          |
|               |                |        |               |          | <b>Total</b> | <b>\$ 1,093.95</b> |

Mediante la forma en que se estaban realizando anteriormente las operaciones Sensata obtenía una recuperación de capital de 1,093.95 usd, el cual no ingresaba nuevamente dentro del presupuesto de IS.

Con la implementación del proyecto de igual forma se incurre en algunos gastos, los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Gastos en la implementación del proyecto

| Concepto                           | Monto       | Frecuencia        | Sub Total          |
|------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Pago de operario adicional         | \$ 3,180.00 | Mensuales         | \$ 3,180.00        |
| Insumos mobiliario, papeleria, etc | \$ 530.00   | 1 sola exhibicion | \$ 530.00          |
|                                    |             | <b>Total</b>      | <b>\$ 3,710.00</b> |

En la tabla 3 se muestran las ganancias obtenidas en la recuperación de materiales desechados con la implementación de los procedimientos.

Tabla 3 Ganancias de la recuperación de materiales

| Material      | Costo unitario | Cantidad     | Sub Total           |
|---------------|----------------|--------------|---------------------|
| Terminal fija | \$ 0.09079     | 68802        | \$ 6,246.53         |
| Guia          | \$ 0.02433     | 68802        | \$ 1,673.95         |
| Base          | \$ 0.05475     | 68802        | \$ 3,766.91         |
|               |                | <b>Total</b> | <b>\$ 11,687.40</b> |

Los ahorros de 7,977.40 usd. que fueron posibles gracias a la recuperación del material recuperable se muestran en la tabla 4.

Tabla 4 Total de ganancias del proyecto de recuperación de materiales

| Concepto                                   | Sub Total          |
|--|--------------------|
| Gastos implementación del proyecto         | \$ 3,710.00        |
| Ganancias en la recuperación de materiales | \$ 11,687.40       |
| <b>Total</b>                               | <b>\$ 7,977.40</b> |

Los cálculos se han hecho para un periodo de 6 meses, tiempo en el que se desarrolló el proyecto. El cálculo del ingreso percibido por piezas recicladas, tomando como base las 68,802 unidades que se generaron como scrap en el periodo de estudio.

En la imagen 13 se contrasta el recurso que se recuperaba antes contra el que se recupera en este momento, una vez que el proyecto ha sido implementado. Con estos resultados se comprueba el logro tanto de los objetivos específicos como del objetivo general del proyecto de residencias profesionales, el cual.

|                    |           |                 |                 |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| <b>Recicladora</b> | <b>\$</b> | <b>1,093.95</b> | <b>Proyecto</b> | <b>\$</b> | <b>7,977.40</b> |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|

*Ilustración 13 Comparativo de recursos recuperados*

El valor del scrap generado antes de la implementación del proyecto se muestra en la tabla 5.

*Tabla 5 Valor del scrap generado antes de implementación del proyecto*

| <b>No. Piezas</b> | <b>Valor Scrap</b> | <b>Semestral</b>    |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| <b>1170</b>       | <b>\$ 2,008.90</b> | <b>\$ 12,053.40</b> |

Si el objetivo general del proyecto era recuperar 50% del costo del material de scrap generado en línea de subensamble IS, se determinó que se recupera 66.18%, en comparación del 9% que se recuperaba antes.

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Como futuros ingenieros nos ayuda a resolver situaciones o problemas que requieren de modificaciones en el proceso y así implementar nuevas ideas que nos ayudan a tener un producto de buena calidad ahorrando tiempo y costos, en la implementación de procedimientos para la recuperación de materiales.

La reutilización de materiales scrapeados ayudó con la disminución de la contaminación, ya que como se mencionó en el desarrollo del proyecto, para segregar este, se sigue un proceso para poder desecharlo de la planta, en donde se requiere destruir el sensor, por lo que se utiliza energía (produciendo contaminación durante la generación de esta), una vez que se destruye el sensor se transporta a las plantas en donde se funde el plástico y se funde el metal (contaminación por emisiones al aire), con esta disminución de materiales scrapedos aportamos un granito de arena como sociedad que somos.

Los resultados que se obtuvieron después de la realización de las acciones que salieron de los procedimientos fueron satisfactorios.

### Recomendaciones

Durante el proceso de este proyecto se identificaron más áreas de oportunidad de mejora, en el área de ensamble de base y/o pin & crimpeado automático (Apacs) mejorar el proceso de medición, ya que interviene máquina - hombre, la perspectiva el hombre es el que termina la medición de rangos de gramaje, para evitar la segregación. PDCA a futuro).



*Ilustración 14 Equipo de medición de gramaje de base*

## **10. Competencias desarrolladas y/o aplicadas**

En el transcurso de mi formación en el Instituto Tecnológico De Pabellón de Arteaga fui adquiriendo conocimientos y desarrollando competencias que se convirtieron en herramientas valiosas para salir a enfrentar el mundo laboral. En el tiempo que llevo en la industria me han servido para hacer mi trabajo de forma profesional y honesta.

Mi principal reto fue dirigir y desarrollar el proyecto de mi residencia profesional y entablar una comunicación asertiva, mejorando mi experiencia en las tomas de decisiones, con apoyo de mis asesores.

Logré ejercitar la competencia de integración, dirección y desarrollo de equipos de trabajo para la mejora continua y el análisis e interpretación de la información financiera para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Otra de las competencias desarrolladas fue el trabajo en equipo, ya que en las líneas de producción para el cambio más pequeño o mejora se debe trabajar en equipo con el personal para conocerlos más y así poder lograr los objetivos con mayor confianza, la ayuda fue muy importante para mí de cada una de las personas que formaron parte de mi proyecto.

También pude diseñar e innovar procesos para lograr productos de calidad en menor tiempo y reducir los costos es sin duda la forma más rápida y fácil de mejorar la rentabilidad de su negocio.

Una competencia muy importante fue el fomento de acciones para el desarrollo sustentable en la reutilización de los materiales desechados, por recuperar y reutilizar los productos y materiales en vez de tirarlos, originamos un impacto menor en el medioambiente y nuestra producción y patrones de consumo son más sostenibles.

## 11. Fuentes de información

Finanzas para no financistas / Alberto Barajas Nova. 4a ed. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2008. 212p  
<https://books.google.com.mx/books?id=JmC1zekAM7oC&lpg=PP1&pg=PA4#v=onepage&q&f=false>

Hacia la creación de empresa a partir del proyecto de diseño industrial. Sistematización de la experiencia / Ramírez de León, Cecilia. Tunja: Editorial UPTC, 2018. 134p  
<https://books.google.com.mx/books?id=ibLnDwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PT6#v=onepage&q&f=false>

Lefcovich, M. L. (2009). Reducción de costos bajo un enfoque sistemático. Santa Fe, Argentina, Argentina: El Cid Editor | apuntes. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/parteaga/29797?page=4>.

Morillo, M. (2017). Rentabilidad financiera y reducción de costos. Mérida, Argentina: Red Actualidad Contable Faces. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/parteaga/17872?page=6>.

Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional...* AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro.net/es/ereader/parteaga/53618?page=18>

Santiesteban Zaldívar, E. (2011). Análisis de la rentabilidad económica: tecnología propuesta para incrementar la eficiencia empresarial. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/parteaga/71436?page=14>.

## 12. Anexos

Para acceder a los anexos del presente documento hay que acceder a los hipervínculos correspondientes.

### **Anexo 1: Procedimiento de identificación para regresos de materiales a buffer.**

[Procedimiento de identificación y control de material recuperado](#)

### **Anexo 2: Procedimiento para recuperación de materiales desechados.**

[Ensamble de base](#)

## Anexo 3: Carta de terminación de residencias profesionales



The World Depends on Sensors and Controls  
Sensata Technologies de México, S. de R. L. de C. V.  
Av. Aguascalientes Sur 401  
Ex Ejido Ojo Caliente  
20190 Aguascalientes, Ags.

Aguascalientes, Ags. a 01 de Diciembre 2022

Asunto: Carta de terminación de Residencias

A atención de: C. Jorge Ernesto Olvera Gonzalez  
Director Del Instituto Tecnológico De Pabellón De Arteaga  
P R E S E N T E,

Por este conducto hago constar que el (la) Estudiante:

Nombre: **Maria de Lourdes Ramirez Cervantes**  
Número de matrícula: **A171050576**  
Especialidad: **Ingeniería en Gestión Empresarial**

Fue **aceptado(a)** en esta empresa para permanecer como residente profesional en:

Departamento: **Sub-ensamble IS**  
Con la asesoría de: **Ing. Arturo Efraín Huerta Ibarra**  
Fecha de Inicio: **01-Agosto 2022**  
Fecha de terminación: **01-Diciembre 2022**  
Con un horario: **08:00 – 17:30 hrs**  
Frecuencia: **Lunes a Viernes**  
Proyecto: **"Recuperación de material de SCRAP (BASE PS80) de líneas de producción de Industrial Switch IS"**

Siendo su representante legal el Lic. Luis Alberto Valdes Arredondo  
Se extiende la presente para los fines que al **interesado(a)** convengan.

ATENTAMENTE:

  
Lic. Berenice Guzman Rivas  
Recursos Humanos

  
Sensata Technologies de México,  
S. de R.L. de C.V  
**RECLUTAMIENTO**