



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN  
EN LOS EQUIPOS TOP SENTINEL 3.0 EN LA EMPRESA FORTUNY  
TECHNOLOGIES**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero e Ingeniera Industrial

**AUTORES: GINA ALEXANDRA ALBAN LIGÑA  
RONALD GUILLERMO FONSECA MONTESDEOCA**

**TUTOR: JORGE SISIFRIDO LEMA RUANO**

Quito – Ecuador

2023

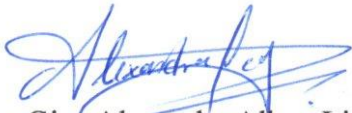
## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Gina Alexandra Alban Ligña con documento de identificación N° 1754677662 y Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca, y N° 1723121529; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo: y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 18 de agosto de 2023

Atentamente,



Gina Alexandra Alban Ligña

1754677662



Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca

1723121529

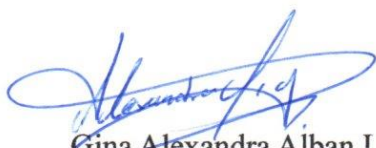
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Gina Alexandra Alban Ligña con documento de identificación N° 1754677662 y Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca, y N° 1723121529, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “Propuesta de estandarización de los procesos de fabricación en los equipos Top Sentinel 3.0 en la empresa Fortuny Technologies”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título: Ingenieros Industriales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 18 de agosto de 2023

Atentamente,



Gina Alexandra Alban Ligña

1754677662



Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca

1723121529

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Jorge Sisifrido Lema Ruano con documento de identificación N° 1709724437, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN LOS EQUIPOS TOP SENTINEL 3.0 EN LA EMPRESA FORTUNY TECHNOLOGIES, realizado por Gina Alexandra Alban Ligña con documento de identificación N.º 1754677662 y Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca, y N.º 1723121529, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 18 de agosto de 2023

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jorge', written in a cursive style.

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a toda mi familia. Por su apoyo, comprensión y aliento. Por su amor, confianza y por ser una parte muy importante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

En este momento significativo de mi vida académica, quiero dedicar unas palabras especiales para expresar mi agradecimiento a las personas que han sido parte fundamental en el desarrollo y culminación de mi tesis.

En primer lugar, a mi familia, mi mayor pilar y fuente de inspiración, les agradezco de todo corazón por estar siempre a mi lado. Gracias por su amor incondicional, por creer en mí y por brindarme su apoyo constante, cada uno de ustedes han sido mi fuerza y mi mayor motivo para seguir adelante en este camino académico.

A mi docente tutor Ingeniero Jorge Lema, le agradezco su guía experta y paciencia infinita, sus conocimientos, consejos y orientación, gracias por compartir su sabiduría y motivarme a que sí se puede alcanzar las metas planteadas

A mi compañero de tesis, Ronald Fonseca, quiero expresarte mi gratitud por el trabajo en equipo, juntos enfrentamos desafíos, compartimos ideas y superamos obstáculos, gracias por tu compromiso y apoyo, estoy agradecida por haber tenido la oportunidad de compartir este camino contigo.

También agradezco con estas palabras llenas de amor a tu memoria, a ti Tommy, mi fiel amigo de cuatro patas, tu partida dejó un vacío en mi corazón, pero los recuerdos siempre me motivaron y me dieron fuerzas. A mi pequeño Duque que en mi vida ha sido una bendición y a mi compañera felina quien conquistó mi corazón desde la primera vez en que te vi.

***Gina Alexandra Alban Ligña***

## **DEDICATORIA**

Se lo dedico a mis queridos padres, hermana y mi fiel compañero peludo.

A mis queridos padres Angel Fonseca y Luz Montesdeoca, gracias por la guía, apoyo y ejemplo a lo largo de los años. Vuestro sacrificio, dedicación y enseñanzas que han sido el pilar de mi actual yo. Vuestra confianza en mí, incluso en los momentos de duda. El presente proyecto es testimonio del amor incondicional de sus esfuerzos por verme triunfar.

A mi querida hermana Sharon Fonseca, mi compañera de aventuras y cómplice, eres la hermana que me apoya en los momentos difíciles. Tu sabiduría y apoyo constante me han dado la fuerza necesaria para preservar este arduo proceso.

A mi querido compañero peludo Leo. Agradezco el amor incondicional y tu presencia constante. Tu lealtad y amor desinteresado me han recordado la importancia de tomarme un tiempo para relajarme y disfrutar de las pequeñas cosas de la vida.

Os dedico este logro con todo mi corazón a cada uno de ustedes, les agradezco por formar parte de mi vida y ser mi fuerza motriz. Vuestra presencia y amor constante me han llevado hasta este punto. El presente trabajo de titulación es un símbolo de nuestro vínculo inquebrantable y de todo lo que he logrado gracias a ustedes.

Con profundo cariño y gratitud.

*Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca*

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y orientado a lo largo de esta ardua travesía, que ha sido la elaboración del trabajo de titulación.

En primer lugar, agradecer a mi querida familia, por su amor incondicional y su respaldo, que de su sacrificio y dedicación han construido mi educación y éxito académico. Gracias por estar a mi lado en cada paso de mi camino, por celebrar mis logros, las palabras de alientos, consejos y su perspectiva. Su confianza en mí ha sido mi mayor motivación y estoy eternamente agradecido por su amor y apoyo.

Agradecer a nuestro docente tutor Ingeniero Jorge Lema, por su guía y mentoría a lo largo de este trabajo. Sus conocimientos y su paciencia han sido fundamentales para mi crecimiento académico. Gracias por su orientación, dedicación y comentarios para mi desarrollo como estudiante. Sin su ayuda, este trabajo no habría alcanzado la calidad que ahora tiene.

A mi compañera de tesis, Gina Alban, quiero dedicarte un sincero agradecimiento por tu apoyo incondicional, entusiasmo y dedicación a lo largo de este desafiante proceso. Tu perspectiva, inteligencia y colaboración han sido fundamentales para alcanzar el éxito en nuestra investigación. Gracias por ser una compañera excepcional y por enriquecer esta experiencia de tesis con tu presencia y compromiso.

A los colaboradores de la empresa, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su contribución, apoyo y orientación durante el desarrollo del proyecto. A todos los miembros del equipo en la empresa, agradecemos su disposición para ayudarnos y facilitar nuestro trabajo.

A mis amigos, gracias por comprender mi ausencia en muchos momentos y por seguir apoyándome a pesar de ello. Su apoyo, comprensión y palabras de ánimos son la fuerza para seguir adelante. Gracias por brindarme consuelo en momentos de dificultad. Vuestra amistad ha sido un regalo invaluable en mi vida y estoy profundamente agradecido.

Vuestra influencia, amor y apoyo han sido fundamentales en la culminación de este proyecto. Estoy sinceramente agradecido por cada gesto de bondad, cada palabra de aliento y cada contribución que han hecho a mi crecimiento y éxito.

*Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos .....	2
Metodología .....	3
Enfoque de investigación .....	3
Tipo de investigación .....	4
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
1.1 Dispositivos de rastreo .....	6
1.1.1 Tipos de dispositivos de rastreo .....	6
1.1.2 Elementos del equipo Top Sentinel 3.0.....	8
1.2 Estandarización .....	11
1.3 Estructura empresarial.....	12
1.3.1 Tipos de organigramas.....	12
1.4 Cadena de valor MCKinsey .....	13
1.5 Mapa de procesos.....	14
1.6 Diagramas de Flujo .....	14
1.6.1 Tipos de diagrama de flujo .....	14
1.6.2 Simbología de diagrama de flujo .....	16
1.7 Productividad .....	17
1.7.1 Ventajas de la productividad .....	17
1.8 Modelos de Gestión de procesos .....	17
1.8.1 Modelo de Mejora continua.....	17
1.8.2 Modelos de gestión de procesos mediante la norma ISO.....	19
1.8.3 Modelo de gestión de procesos mediante el Modelo Baldrige.....	19
1.9 Lean Manufacturing .....	19
1.9.1 Claves del Lean Manufacturing.....	20
1.10 Seguridad industrial.....	20
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>22</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
2.1 Levantamiento de información.....	22



2.1.1	Diseño de investigación.....	22
2.1.2.	Diseño de desarrollo .....	23
2.2	Situación actual de la empresa.....	23
2.2.1	Clientes.....	24
2.2.2	Misión .....	24
2.2.3	Visión .....	25
2.2.4	Diagrama de Ishikawa .....	25
2.2.5	Delimitación.....	26
2.3	Desarrollo para la Propuesta Estandarización.....	28
2.3.1	Organigrama empresarial.....	28
2.3.2	Cadena de valor .....	28
2.3.3	Mapa de proceso.....	29
2.3.4	Diagrama de flujo funcional .....	30
2.3.5	Procesos de Producción .....	33
2.3.6	Procesos Post Ventas .....	35
2.3.7	Caracterización de los procesos.....	35
2.3.8	Hoja de Materiales y Herramientas.....	37
2.3.9	Diagrama Analítico.....	37
2.3.10	Especificaciones Técnicas del equipo Top Sentinel 3.0 .....	39
2.3.11	Indicadores .....	41
2.3.12	Instalación del dispositivo en el vehículo .....	44
<b>CAPITULO III .....</b>		<b>46</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>46</b>
3.1	Análisis de la situación actual.....	46
3.2	Propuestas de misión y visión .....	46
3.3	Diagramas analíticos de producción.....	47
3.3.1	Ensamblaje de PCBs.....	47
3.3.2.	Ensamble de Top Sentinel 3.0.....	51
3.3.3	Pruebas de funcionamiento de Top Sentinel 3.0 .....	54
3.3.4	Instalación del equipo Top Sentinel Plus en vehículos.....	55
3.3.5	Resumen total del proceso de producción.....	56
3.4	Servicio Post venta .....	58
3.5	Análisis de desperdicios identificados en el área de producción.....	58
3.5.1	Mejoras en el área de producción .....	60
3.6	Manual de procedimientos .....	62

3.7 Plan Piloto .....	62
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Equipo de rastreo portátil.....	7
<b>Figura 2.</b> Equipo Top Sentinel 3.0.....	7
<b>Figura 3.</b> El modelo PDCA .....	18
<b>Figura 4.</b> Diagrama de bloque del diseño de desarrollo.....	23
<b>Figura 5.</b> Beneficios de los productos de la empresa .....	24
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Ishikawa con causas y efectos de productos con defecto.....	26
<b>Figura 7.</b> Ubicación de la empresa Fortuny Technologies .....	27
<b>Figura 8.</b> Organigrama de la estructura interna.....	28
<b>Figura 9.</b> Cadena de valor identificada de la empresa .....	29
<b>Figura 10.</b> Mapa de procesos de la institución.....	30
<b>Figura 11.</b> Diagrama de flujo de los procesos involucrados en la empresa .....	31
<b>Figura 12.</b> Caracterización del subproceso de Ensamblaje de Top Sentinel 3.0.....	36
<b>Figura 13.</b> Formato para hoja de materiales y herramientas .....	37
<b>Figura 14.</b> Diagrama Analítico Colocación de pasta de estaño en pasta en el PCB .....	38
<b>Figura 15.</b> Resumen del diagrama de procesos de la colocación de estaño en pasta en la PCB.....	47
<b>Figura 16.</b> Resumen del diagrama de procesos de la colocación y suelda de componentes SMD en el PCB.....	48
<b>Figura 17.</b> Resumen del diagrama para suelda de componentes Through-Hole.....	49
<b>Figura 18.</b> Resumen del diagrama de lavado de PCBs .....	50
<b>Figura 19.</b> Resumen del diagrama de prueba eléctrica para PCBs .....	51
<b>Figura 20.</b> Resumen del diagrama de procesos del ensamble del equipo Top Sentinel 3.0....	52
<b>Figura 21.</b> Resumen del diagrama de programación de la placa.....	53
<b>Figura 22.</b> Resumen del diagrama de procesos de la actualización de firmware del GPS.....	54
<b>Figura 23.</b> Resumen del diagrama de procesos de pruebas de funcionamiento de Top Sentinel.....	55

<b>Figura 24.</b> Resumen del diagrama de procesos de la instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos.....	56
<b>Figura 25.</b> Resumen del diagrama proceso de producción .....	57
<b>Figura 26.</b> Desarrollo para Plan Piloto .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Simbología ANSI para diagramas de flujo.....	<b>16</b>
<b>Tabla 2.</b> Lluvia de ideas para evitar las no conformidades.....	<b>25</b>
<b>Tabla 3.</b> Especificaciones de fuente de alimentación para el equipo Top Sentinel Plus.....	<b>39</b>
<b>Tabla 4.</b> Especificaciones técnicas del equipo Top Sentinel Plus.....	<b>40</b>
<b>Tabla 5.</b> Indicadores de calidad de rastreo.....	<b>43</b>
<b>Tabla 6.</b> Análisis de desperdicios identificados.....	<b>59</b>
<b>Tabla 7.</b> Mejoras con parámetros a cumplir .....	<b>61</b>

## RESUMEN

El presente proyecto, se centra en la estandarización de los procesos de fabricación de equipos Top Sentinel 3.0 de la empresa Fortuny Technologies, con el objetivo de mejorar la productividad. En la actualidad, la empresa enfrenta problemas como la falta de estandarización, ausencia de un manual de procesos y falta de control de procedimientos, lo que ha llevado a deficiencias en el proceso de producción. Por tal motivo se consideró el levantamiento de información para obtener la línea base de la producción.

El estudio se realizó mediante la identificación de las causas y efectos con el diagrama de Ishikawa, para identificar los factores que influyen en los fallos de los equipos, en la cual se determinó la falta de una metodología de procedimientos. En el proyecto se desarrolló estudios para mejorar la productividad de los equipos, se detalló en los diagramas analíticos, se caracterizó los procesos, se definió las actividades, tiempos, materiales y herramientas necesarias para cumplir con las operaciones de fabricación.

Al lograr el levantamiento de la línea base se tiene una constancia que las tareas sean consistentes con estándares que se encuentran en el manual de procesos, para mantener una calidad constante en los dispositivos, guiando a una mejora en la productividad a través de la estandarización.

***Palabras claves:*** Estandarización, productividad, procesos, línea base, desperdicios.

## ABSTRACT

This project focuses on the standardization of the manufacturing processes of the Top Sentinel 3.0 equipment by Fortuny Technologies to improve productivity. Currently, the company faces issues such as a lack of standardization, the absence of a process manual, and a lack of control over procedures, which have resulted in deficiencies in the production process. For this reason, information was gathered to establish a production baseline.

The study was conducted by identifying the causes and effects using the Ishikawa diagram to pinpoint the factors that contribute to equipment failures, ultimately determining the absence of a procedural methodology as a key factor. The project entailed conducting studies to enhance the productivity of the equipment, which were outlined in analytical diagrams. The processes were characterized, and the activities, times, materials, and tools necessary to carry out the manufacturing operations were defined. By achieving the baseline survey, the tasks align with the standards outlined in the process manual, ensuring consistent quality in the devices. This standardization contributes to an improvement in productivity.

***Key words:*** Standardization, productivity, processes, baseline, waste.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Antecedentes**

La empresa Fortuny Technologies ofrece servicio a varias empresas privadas que se encuentran en distintas ciudades del Ecuador. La institución está en búsqueda de expandir su mercado, pero se han enfrentado a problemas con sus equipos que han sido identificados como falta de procesos estandarizados. La falta de estandarización y la ausencia de un manual de procesos han sido un obstáculo para la mejora en la productividad de nuevos dispositivos de rastreo en la empresa, la cual se enfoca en el desarrollo de equipos electrónicos en lugar de su producción.

Esta situación ha impedido que se logre una mejora en la productividad de los equipos Top Sentinel 3.0. Además, se identifica también la necesidad de poseer el manual de procedimientos que permita capacitar el personal para lograr una satisfacción en la productividad y establecer una normalización en las actividades realizadas dentro de la empresa.

### **Problema de estudio**

La calidad es esencial para la supervivencia empresarial y una herramienta para lograrla es la estandarización. Sin embargo, en Ecuador, muchas empresas, especialmente las micro y medianas, no han desarrollado suficientemente este proceso debido a la falta de conocimiento y recursos para implementarlo y monitorearlo de manera constante.

La empresa Fortuny Technologies se dedica a fabricar equipos electrónicos especializados y prestar servicios de rastreo según las necesidades de clientes específicos. Aunque la empresa ha logrado ofrecer servicios satisfactorios, se ha enfrentado a dificultades en la producción de nuevos equipos debido a su enfoque en el desarrollo y a que parte de sus equipos son producidos por terceros.

En la empresa actualmente no se cuenta con documentación que respalde un trabajo estandarizado, lo que origina que exista una falta de métodos para desarrollar la producción, generando defectos en el ensamble de componentes, en el mal funcionamiento de las especificaciones del producto y maquinaria de la organización.



## **Justificación**

La propuesta de estandarización, tiene su importancia en la mejora de la organización dentro de la empresa, permitiendo que el manejo del talento humano y recursos materiales se los gestione de forma óptima para obtener una mejora de calidad en los productos, y logrando una mayor satisfacción del cliente.

El presente trabajo, busca realizar una estandarización, ya que ayudara a tener una mayor comprensión del control y seguimiento, de las actividades de la producción de los dispositivos, teniendo en cuenta que se tendrán procedimientos normalizados que permite facilitar a los trabajadores su comprensión en las operaciones establecidas.

El estudio actual, será de suma importancia para identificar los procesos críticos y definir cuáles serán los procedimientos, herramientas, controles, y las especificaciones para a un mejoramiento de calidad del producto, asegurando que cumplan con las metas de la empresa para brindar un servicio competitivo a los usuarios.

El proyecto es factible gracias a la colaboración en la entrega de información y el análisis de los procedimientos. Además, se contará con la colaboración del personal de trabajo encargados de llevar a cabo los procesos y de revisarlos.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer una estandarización de los procesos de fabricación en los equipos Top Sentinel 3.0 en la empresa Fortuny Technologies.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los diferentes procesos existentes en la producción de equipos electrónicos especializados en la empresa Fortuny Technologies para definir la situación actual de la organización.
- Establecer procedimientos normalizados para la fabricación de equipos Top Sentinel 3.0.
- Documentar los procesos estandarizados, de acuerdo a las necesidades que requiere el proceso de fabricación para facilitar la comprensión y aplicación de estos.

## **Metodología**

Para la propuesta de estandarización que busca mejorar la productividad de equipos electrónicos especializados, se propone utilizar una metodología de diseño que se enfoque en el proceso de diseño de un producto o sistema. Esta metodología permite aplicar estándares y prácticas para mejorar la productividad. En este caso, se debe comenzar identificando las necesidades y problemas actuales en los procesos. Estos aspectos pueden incluir la selección de materiales, la definición de procesos y procedimientos, los protocolos de comunicación y la definición de indicadores de productividad.

A continuación, se lleva a cabo un diseño conceptual de la propuesta de estandarización, que implica la elaboración de un plan detallado de implementación y las herramientas necesarias para llevarlo a cabo. Se debe elaborar un diseño detallado de la propuesta, con un plan de pruebas y validación antes de proceder a su implementación.

## **Enfoque de investigación**

El enfoque de investigación para desarrollar el proyecto será la de investigación aplicada y diseño. En este enfoque, se busca aplicar conocimientos teóricos y prácticos que ayuden a resolver o mejorar una situación existente, en nuestro caso el incremento en la eficiencia y rendimiento laboral a través de la estandarización. El estudio se centrará en diseñar la solución concreta para mejorar la productividad mediante la estandarización de procesos y procedimientos.

El proceso de diseño comenzara en la identificación de las necesidades y problemas actuales en los procesos de producción. Luego, se definen los requisitos y especificaciones para la estandarización, se elabora un diseño conceptual de la propuesta, lo que implica un plan detallado de implementación y las herramientas necesarias. Finalmente, se debería implementar y evaluar los resultados.

Para lograr el objetivo, se realizará un análisis específico en la organización Fortuny Technologies, donde se podrá analizar los procesos actuales, identificar áreas de mejora y diseñar un manual estandarizado que pueda implementar la empresa. Este estudio implicara la recopilación de datos, el diseño de mapas y diagramas que representen los procesos estandarizados, seguimientos de control y mejora continua.

### **Tipo de investigación**

La metodología de investigación seleccionada para el proyecto de estandarización con el fin de mejorar la productividad será la de investigación-acción.

La investigación que se basa en la acción es un tipo de investigación que busca solucionar problemas prácticos a través de la colaboración entre investigadores y los participantes involucrados en el problema. Este enfoque facilita la implementación de modificaciones y mejoras en el contexto concreto en el que se desarrolla el problema.

Para desenvolver el tipo de investigación implicaría colaborar con la empresa para identificar las áreas de mejora, diseñar e implementar una propuesta de estandarización y evaluar los resultados. De esta forma, se estaría trabajando de manera colaborativa para mejorar la productividad de la empresa, permitiendo la implementación de soluciones concretas y prácticas en el contexto real.

Es decir que, es una metodología que involucra a los individuos involucrados en el proceso de la investigación y se enfoca en la mejora práctica de los procesos. En el caso de este proyecto, se podría involucrar a los empleados en el proceso de identificación de problemas actuales de la productividad, en las cuales se pueden llevar a cabo reuniones y entrevistas para discutir los problemas y soluciones apropiadas.



# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### **1.1 Dispositivos de rastreo**

Los dispositivos de rastreo, son herramientas tecnológicas que facilitan la localización en tiempo real de un objeto o persona. Estos dispositivos funcionan con tecnología GPS y pueden utilizarse en situaciones, desde el rastreo de flotas de vehículos hasta el seguimiento de personas con necesidades especiales o mascotas extraviadas. Aunque algunos pueden considerarlos invasivos de la privacidad, los dispositivos de rastreo pueden ser una herramienta útil en situaciones de emergencia o para garantizar la seguridad de personas o bienes.

#### *1.1.1 Tipos de dispositivos de rastreo*

Se tiene diversas clasificaciones, que se detalla a continuación.

#### **Dispositivos de rastreo portátiles**

Los dispositivos se caracterizan por su facilidad de llevar y estar en cualquier parte del mundo en tiempo real.

Estos rastreadores funcionan y se comportan de la misma forma que un GPS, la diferencia es que no requieren instalación, tienen en cuenta la disponibilidad necesaria para la autonomía de la batería del dispositivo, hoy en día estos dispositivos se pueden colocar donde se administren recursos y herramientas de control. son necesarios para las plataformas de seguimiento.



**Figura 1.** Equipo de rastreo portátil

### **Dispositivos de rastreo fijos**

Este dispositivo de rastreo es más que un punto de geolocalización, brinda información que ayuda a trabajar de manera más eficiente y segura. Esta herramienta facilita a los administradores de flotas a mejorar el comportamiento de conducción; reducir el tiempo de inactividad del vehículo y el uso no autorizado.

Este dispositivo de rastreo fijo a diferencia del dispositivo de rastreo portátil cuenta con una instalación fija que es útil para las empresas de traslado que necesitan saber la ubicación del producto o carga en tiempo real, brindando así un mejor servicio a sus clientes.



**Figura 2.** Equipo Top Sentinel 3.0

### ***1.1.2 Elementos del equipo Top Sentinel 3.0***

El equipo Top Sentinel 3.0 es una herramienta utilizada para la seguridad y vigilancia. Diseñado para brindar protección y monitoreo eficiente, el equipo incorpora una serie de elementos clave que garantiza su funcionamiento óptimo, los cuales son:

#### **Batería de alimentación del vehículo**

La fuente de alimentación eléctrica del vehículo es responsable de proporcionar la energía necesaria para arrancar el motor encender las luces, operar el sistema de audio, alimentar la computadora del vehículo y suministrar energía a otros sistemas y accesorios eléctricos del automóvil. La batería se conecta al equipo Top Sentinel 3.0, proporcionando energía para la operatividad del sistema de rastreo y sus periféricos de monitoreo.

#### **Pcbs**

Es una placa de circuito impreso (Printed Circuit Board) es empleada para interconectar componentes electrónicos y proporcionar un medio físico para el enrutamiento de señales eléctricas entre ellos, consiste en un sustrato aislante (generalmente de fibra de vidrio) en él se adhieren capas conductoras de cobre mediante un proceso de grabado. Estas capas de cobre forman las pistas conductoras y los pads dónde se sueldan los componentes.

Proporcionan una plataforma estable y confiable para interconectar los componentes, asegurando una correcta funcionalidad y comunicación dentro del circuito electrónico. Los PSB también permiten diseños compactos y optimizados al tiempo que facilitan la producción en masa y mantenimiento de los dispositivos electrónicos.

#### **GPS**

El GPS es un sistema de posicionamiento global que utiliza satélites para calcular de forma precisa la ubicación de un objeto, persona o vehículo en cualquier parte del mundo.

Funciona mediante la triangulación de señales de varios satélites. Cada satélite emite señales que contienen información sobre su posición y hora de emisión. Un receptor GPS recibe estas señales y calcula la diferencia de tiempo entre la emisión y la recepción de cada una de ellas. Al recibir señales de al menos cuatro satélites, el receptor puede determinar su posición precisa mediante un proceso matemático llamado trilateración

Según S. Prosis, explica que el GPS, permite la información de una ubicación, también ofrece datos relevantes para una mayor eficiencia y seguridad. [1]

El GPS también puede ofrecer información sobre la velocidad, latitud, dirección y tiempo estimado de llegada a un destino. También tiene aplicaciones en campos como la navegación marítima, la aviación, la topografía, la logística y la investigación científica.

### **Modem GPRS**

Es un dispositivo de comunicación que permite la conexión a una red de datos móvil mediante la tecnología GPRS. Es un estándar de transmisión de datos utilizado en las redes de telefonía móvil para la transmisión de paquetes de datos.

Según, Pozo A. et al [2], “El modem GPRS actúa como un puente entre un dispositivo, como una computadora a un sistema embebido, y la red de datos móvil. Proporciona la capacidad de enviar y recibir datos a través de la red GPRS. Utiliza una tarjeta SIM para autenticarse en la red y establecer la conexión.”

Utiliza la comunicación de paquetes en lugar de la comunicación de circuitos, lo que significa que los datos se dividen en paquetes y se envían en forma eficiente a través de la red, esto permite una mayor eficiencia en la transmisión de datos y una mejor utilización del ancho de banda disponible.

### **Modulo Bluetooth**

Según J. Muñoz, [3], “El módulo Bluetooth es un dispositivo que permite la comunicación inalámbrica de corto alcance entre dispositivos electrónicos. Utiliza la tecnología Bluetooth para establecer una conexión y facilitar la transmisión de datos de comunicación entre dispositivos compatibles.”

El módulo Bluetooth se diseñó para integrarse en dispositivos móviles, sistema de audio, automóviles, electrodomésticos, entre otros. Proporciona una forma conveniente de intercambiar información y controlar dispositivos de manera inalámbrica. Utiliza ondas de radio de corto alcance para la transmisión de datos, los dispositivos con este módulo pueden establecer conexiones, lo que permite la transferencia de datos, voz y otro tipo de información.

Alguna de las aplicaciones comunes de los módulos Bluetooth incluyen:



1. **Transferencia de audio:** Reproducción inalámbrica de música y sonidos desde dispositivos como teléfonos móviles, reproductores de música o computadoras a través de altavoces o auriculares Bluetooth.
2. **Transferencia de archivos:** facilita la transferencia de archivos entre dispositivos sin la necesidad de cables, como imágenes vídeos o documentos.
3. **Control remoto:** permite el control inalámbrico de dispositivos como televisores, sistemas de sonido, cámaras o juguetes.
4. **Comunicación manos libres:** permite realizar y recibir llamadas telefónicas a través de dispositivos como difusores o sistemas de manos libres en automóviles.

Los módulos Bluetooth vienen en diferentes formas y tamaños, y pueden integrarse en dispositivos o usarse como módulos externos que se conectan con interfaces como USB o UART.

### **Caja negra o memoria**

Es un dispositivo electrónico que registra y almacena datos relevantes sobre el funcionamiento de un vehículo durante un evento o incidente específico. Estos datos se utilizan posteriormente para analizar y comprender las circunstancias que rodean el evento, como accidentes de tránsito.

Según Recorder E. et al. [4], “La caja negra generalmente se encuentra ubicada en el interior del vehículo y puede capturar una variedad de información, que puede variar dependiendo del modelo y la configuración del vehículo.”

Algunos de los datos comunes que pueden registrar incluyen:

- Velocidad del vehículo.
- Aceleración y desaceleración.
- RPM del motor.
- Uso de frenos.
- Posición del acelerador.
- Uso de cinturones de seguridad.
- Activación del airbag.
- Tiempo y fecha del evento.
- Estado de las luces y señales de giro.
- Activación del sistema de estabilidad o control retracción.

Estos datos, son almacenados en la memoria de la caja negra, que está diseñada para ser resistente a impactos y proteger la información en caso de un accidente. La caja negra no graba de manera continua, sino que registran los datos de un bucle, sobrescribiendo los registros anteriores a medida que se llenen los espacios disponibles en la memoria.

La información almacenada en la caja negra puede ser recuperada posteriormente utilizando equipos y software especializados. Expertos en accidente de tránsito, investigadores de seguridad vial y compañías de seguro pueden analizar estos datos para determinar las causas y circunstancias de un accidente y ayudar en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad y mejoras en el diseño de vehículos [5].

## **1.2 Estandarización**

La estandarización establece normas que asegura que todos sigan los mismos estándares y criterios para garantizar la uniformidad, calidad y compatibilidad. Contribuye a la mejora continua, evita errores, facilita la cooperación entre las personas y las empresas, y la adopción de buenas prácticas.

“La estandarización permite la creación de normas o estándares que definen las características particulares con las que se deben cumplir los productos y son aplicables en diferentes partes del mundo, es decir, la forma en que se fabrica o produce en Ecuador es igual en Estados Unidos, Alemania, México, China o cualquier otra parte del mundo”[6].

### **Beneficios**

- Permite que las empresas exportar sus productos a mercados internacionales
- Reduce los costos de producción
- Facilita los avances tecnológicos
- Brinda resultados recurrentes
- Desarrollo de una línea base, con esto la calidad puede manejarse y medir la detección de problemas y variación

Según E. Fuentes et al [7], la estandarización es: “Se puede definir a la estandarización como todo aquello que está documentado y norma el “quehacer” y el comportamiento de la gente”.

Permite alinear los procedimientos, métodos y actividades dentro de la empresa para crear patrones de trabajo reproducibles y cumplir con los parámetros definidos de calidad y eficiencia.

Debido a su repetibilidad, los procesos estandarizados tienden a crear una secuencia lógica entre las fases de desarrollo, producción y lanzamiento de un producto comercial.

### **1.3 Estructura empresarial**

El organigrama, es una representación visual de manera esquemática la estructura organizativa de una empresa. Incluye el orden de las áreas, los niveles jerárquicos, las autoridades y las relaciones de asesoramiento.

Según, el estudio que realizó el autor Alba B. [8], “Un organigrama son complejos por el orden jerárquico que cada una de las empresas, menciona también una curiosa frase de autor Henri menciona que el organigrama ayuda a identificar los aspectos más importantes de la estructura de una organización, incluye así las principales funciones, supervisiones, relaciones y sus autoridades encargadas de sus respectivas responsabilidades”

#### **1.3.1 Tipos de organigramas**

##### **Informativo**

El organigrama, se crea con la finalidad de ser consultados por cualquier persona, incluso aquellas que no están especializadas en el tema. Por lo tanto, se busca que la información sea comprensible para el público general, se presentan únicamente las partes o unidades del modelo, así como las relaciones entre ellas a través de líneas y unidades asesora. Este organigrama se representa a nivel general especialmente cuando se trata de organizaciones de ciertas dimensiones específicas [9].

##### **Analítico**

El objetivo de este organigrama, es analizar aspectos específicos del comportamiento de una organización y cierta información presentada en uno, lo que da la ventaja de una visión general. Algunos ejemplos de análisis incluyen el presupuesto de distribución personal, partidas de gastos, remuneraciones y relaciones informales. Los destinatarios de este tipo de organigramas son personas especializadas en el conocimiento de estos instrumentos y sus aplicaciones, ya que están capacitadas para interpretar la información detallada y aprovecharla en el análisis de la organización [10]

## **1.4 Cadena de valor MCKinsey**

La cadena de valor, es una herramienta de análisis que permite comprender la estrategia de una empresa, qué es un proceso dinámico e interactivo. Esta herramienta permite determinar los fundamentos de la “ventaja competitiva” dentro de la empresa al desglosar y ordenar las actividades que realiza.

La cadena de valor da una perspectiva que combina las funciones internas de la empresa con una visión global del sector. En otras palabras, considera tanto los procesos internos de la empresa como su posición en el contexto más amplio de la industria. [11].

Con la cadena de McKinsey podemos observar los siguientes temas:

### **Tecnología**

En la tecnología va a ser la fuente, sofisticación, patentes, selecciones de productos/procesos. Recordando que cuando la producción ya sea en serie se tienen que elegir los procesos, permite evitar pasar temas inadvertidos.

### **Diseño del producto**

Se tiene que organizar, detectar las funcionalidades, características físicas viendo el diseño del producto, la estética y por ende la calidad que debe tener para el cliente.

### **Producción**

Aquí, se integran las materias primas a usar, la capacidad que va a tener, la localización de las mismas, el aprovisionamiento es decir que es lo que debe tener previamente para poder producir y no esperar, La producción de los componentes ensamblados, cómo se va a dar esa producción, cómo se va a dar esa composición, para nosotros tener un producto de calidad.

### **Mercadotecnia**

La mercadotecnia ayuda con los precios, publicidad, la fuerza de ventas, lo que significa que tiene la capacidad de expresar lo que hay detrás de la marca.

### **Distribución**

Una vez que se obtiene el producto se identifican canales de venta para los clientes, cómo se va a integrar la distribución, los lugares de los almacenes, los inventarios y el transporte.

## **Servicio**

Aquí se engloba la garantía a los clientes, la rapidez con la que se actúa ante una situación, la integración de nuestro servicio de cómo se va a dar, hoy la homologación, la estandarización y los precios

El propósito de la cadena de valor es incrementar la eficiencia, la producción y así entregando el máximo valor al cliente y representando el menor gasto posible.

### **1.5 Mapa de procesos**

Partiendo de la definición de un proceso, el proceso es un conjunto de actividades relacionadas, destinadas a transformar elementos de entrada en elementos de salida.

Entonces el mapa de procesos es una descripción gráfica de la interrelación entre los distintos procesos que se producen en la organización de manera ordenada y secuencial de dichas actividades, en las cuales se involucra como organización todo aquel que sea bien recibido para el cliente.

Como menciona el trabajo realizado por G. J. Alarcón et al [12], “el mapa de procesos aparte de ser la representación visual de las relaciones de todos los procesos que componen el sistema de gestión de una organización proporciona una visión completa de cómo se encuentra estructurada la organización y cómo interactúan los diferentes procesos entre sí para entregar el producto o servicio requerido por el cliente”.

### **1.6 Diagramas de Flujo**

Mediante el diagrama de flujo son una representación visual que permite mostrar de manera clara y concisa las etapas y pasos involucrados en un proceso determinado. Los diagramas utilizan símbolos gráficos y conectores para ilustrar la secuencia y las interacciones entre las actividades.

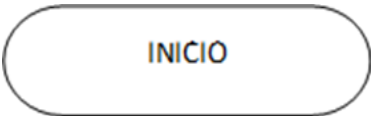


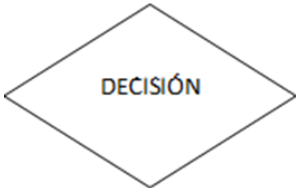
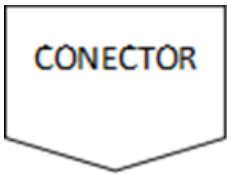


#### ***1.6.1 Tipos de diagrama de flujo***

- Diagrama de flujo de procesos: Este tipo de diagrama es utilizado para indicar los pasos secuenciales de un proceso. Suele usarse en la planificación, producción y gestión de proyectos.
- Diagrama de flujo de datos: Estos diagramas es utilizado para la representación de datos en un sistema, generalmente se usan en la programación y gestión de bases.

- Diagrama de flujo de sistemas: Este diagrama de flujo es usado para la representación de componentes de un sistema, se usa en la ingeniería en sistemas y en planeaciones de proyectos.
- Diagrama de flujo de trabajo: Se utilizan para representar el flujo de trabajo y tareas que debe llevarse a cabo en una organización, se suele utilizar en gestión de proyectos y planificación empresarial.
- Diagrama de flujo programación: Son utilizados para representar gráficamente un proceso lógico de un programa informático, son utilizados en su mayoría en programación y planificación de proyectos de software.

## 1.6.2 Simbología de diagrama de flujo

Tabla 1. Simbología ANSI para diagramas de flujo [13].

Gráfico	Significado
	<b>Inicio-fin:</b> es utilizado para indicar el inicio o el fin de un algoritmo, ayudándonos también en alguna parada o pausa que sea necesaria para ejecutar en el programa.
	<b>Proceso:</b> Es generalmente usado para resaltar una instrucción o cualquier tipo de indicación que necesite un cambio de valor
	<b>Entrada-salida:</b> Es la entrada o salida de una información registrada en un periférico.
	<b>Decisión:</b> Permite tomar decisiones para indicar las comparaciones u operaciones lógicas.
	<b>Conector fuera de página:</b> Es usado para unir las partes de cualquier diagrama mediante un conector de salida y otro de entrada
	<b>Flujo del programa:</b> En el diagrama ayuda a identificar el sentido de las operaciones.
	<b>Salida de información impresora:</b> Ayuda en la representación de la salida de la información mediante la impresora.

## **1.7 Productividad**

Según la OIT la productividad es [14], “La productividad responde a un indicador que establece la cantidad de un producto o servicio es producido en un período de tiempo dado por cada recurso que se usó en la producción (mano de obra, tiempo y capital, etc.)”

La productividad da a conocer el enlace entre el producto y los recursos requeridos para producirlo, ejem. El tiempo, la mano de obra, los materiales, etc. La productividad reduce costos aumentando la calidad y cantidad de esta.

### ***1.7.1 Ventajas de la productividad***

La productividad es una medición de la eficiencia con la que se elabora un producto o servicio. Es la relación del producto y los recursos que se usaron para crearlo, como el tiempo, la mano de obra, los materiales, etc., para reducir costos, elevando la calidad y cantidad de su producción. La mejor solución para mejorar la productividad es la planificación.

La productividad es calculada como salidas sobre entradas como mencionan G. Ramírez et al [15]. Para mejorar la productividad se debe estandarizar los procesos, es decir buscar que siempre el proceso se haga de la misma manera, realizando estudios de métodos y tiempos o movimientos para encontrar la mejor manera de minimizar el tiempo del ciclo del producto o proceso.

## **1.8 Modelos de Gestión de procesos**

Crear un entorno ideal para la mejora continua, la optimización de costes y la planificación de recursos. Involucrando diferentes etapas que incluyen la identificación y mapeo de los procesos de existentes, la definición de roles y responsabilidades y políticas, y la revisión periódica para identificar oportunidades de mejoras.

### ***1.8.1 Modelo de Mejora continua***

En la Figura 3, se muestra el ciclo de Deming, también conocido como PDCA. Este ciclo tiene un enfoque iterativo utilizado en la mejora continua.





**Figura 3.** El modelo PDCA [16].

A continuación, se explica cada etapa del ciclo:

1. **Planificar (Plan):** Se establecen los objetivos y se diseñan las acciones necesarias para alcanzar el objetivo.
2. **Hacer (Do):** Se implementan las acciones planificadas.
3. **Verificar (check):** Se realiza el seguimiento y la medición del desempeño de los procesos.
4. **Actuar (act):** Se optan medidas correctivas dependiendo el resultado obtenido en la etapa de verificación.

Según C. Carrera et al. [17], “Este método tiene el objetivo de eliminar actividades que no suman valor en la cadena productiva. Esta herramienta tiene un gran potencial para ayudar a aumentar la productividad de la empresa.”

Permite establecer procesos y procedimientos claros y bien definidos para asegurar la consistencia y calidad en la realización de actividades.

En este modelo, la estandarización se logra identificando los procesos clave del negocio y documentando en detalle los procedimientos y actividades que componen cada proceso. Cada tarea tiene criterios claros y precisos para medir y monitorear el desempeño.

La estandarización también puede identificar oportunidades de mejora, ya que ayuda a identificar áreas de problemas e ineficiencias en el proceso. Usando un proceso estandarizado, los resultados se pueden comparar con los estándares establecidos para identificar desviaciones.

### ***1.8.2 Modelos de gestión de procesos mediante la norma ISO***

Dentro del modelo de gestión de procesos, es relevante considerar la norma ISO 9001. Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión de calidad efectivo y las directrices que garantiza la satisfacción del cliente.

### ***1.8.3 Modelo de gestión de procesos mediante el Modelo Baldrige***

El Modelo Baldrige, para la gestión de procesos, se resalta el enfoque hacia la excelencia y la mejora continua. Esto ayuda a establecer un marco sólido para evaluar y mejorar los procesos organizacionales, alineándolos con los estándares y las mejores prácticas utilizadas por otras organizaciones.

## **1.9 Lean Manufacturing**

Según J. Vargas et al. [18], “Su objetivo es determinar de la mejor manera de realizar una operación y lograr niveles consistentes de calidad, un producto estándar con mayor eficiencia en el proceso”.

Con esto se entiende que el principal objetivo de Lean, es cambiando la cultura de la organización, cambiando la forma de pensar sobre la mejora continua y el trabajo entre los colaboradores. En general, reducir el tiempo para implementar estas mejoras brindará un mejor ambiente de trabajo y una seguridad ideal para que los colaboradores se sientan escuchados y fomenten la creatividad y el gusto en sus funciones y tareas para trabajar a su alcance.

### ***1.9.1 Claves del Lean Manufacturing***

Existe 7 principios básicos de Lean Manufacturing:

1. **Suprimir desperdicios:** Elimina toda actividad y desperdicios que no agregan valor al producto optimiza el uso de los recursos disponibles, ya sean empleados, máquinas o lugares de trabajo.
2. **Trabajar en ‘zero defects’:** Permite implementar un proceso simple que capaz de crear un producto sin errores.
3. **Implicar al personal:** Los colaboradores tienen que involucrarse en el cambio, porque ellos son la principal clave para obtener buenos resultados.
4. **Adaptarse al cliente:** Debe ser manejable para producir lo que el cliente quiere y en el momento en que lo pide.
5. **Optimizar los recursos:** Uso adecuado y mejora de los equipos existentes en lugar de esfuerzos para invertir en equipos nuevos. La participación de los empleados en el mantenimiento preventivo es esencial.
6. **Pensar en ‘on time delivery’:** Evite la sobreproducción, el tiempo de espera, el envío y el manejo innecesario, el almacenamiento, los defectos y el manejo excesivo.
7. **Utilizar KPIs útiles (OEE):** Crear programas simples para detectar errores potenciales en las fuentes de error.

Estas claves describen los principios de Lean Manufacturing, que permiten la optimización del tiempo, recursos, inventarios y eliminación de desperdicios. Fomentando la cooperación del personal para adaptar los requisitos del cliente al producto y servicio [19]

### **1.10 Seguridad industrial**

Según la OIT [20], "La seguridad industrial es el conjunto de medidas técnicas, administrativas y educativas destinadas a prevenir accidentes, eliminar condiciones inseguras, controlar riesgos y proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el entorno laboral".

Dentro de la seguridad industrial se encuentran las buenas prácticas de manufactura que hace referencia a las acciones y medidas implementadas para garantizar la protección y bienestar de los trabajadores en el entorno de trabajo, algunas de estas prácticas incluyen:

- **Identificación y evaluación de riesgos:** analiza las posibles amenazas presentes en el proceso de manufactura, identificando posibles peligros y tomando medidas preventivas para mitigarlos
- **Capacitación y entrenamiento:** capacitación a los empleados acerca de los riesgos laborales, el correcto uso de equipos de protección personal (EPP) y las prácticas de seguridad en el área de trabajo.
- **Uso de equipos de protección personal (EPP):** asegurar que los trabajadores utilicen y tengan acceso a los equipos de protección personal necesarios, como: cascos, guantes, gafas de seguridad, entre otros, de acuerdo con los riesgos identificados.
- **Señalización adecuada:** colocar señales y etiquetas claras y visibles que indiquen los peligros en el área de trabajo, las salidas de emergencia, las rutas de evacuación y cualquier otra información relevante para la seguridad.
- **Manejo seguro de sustancias químicas:** implementan protocolo de seguridad para el almacenamiento, manejo y disposición de sustancias químicas peligrosas, asegurando el cumplimiento de las normativas y regulaciones correspondientes.
- **Investigación de accidentes y mejora continua:** realizar investigaciones de los accidentes o incidentes ocurridos, identificar las causas subyacentes y tomar medidas correctivas para prevenir futuros incidentes similares. Además, fomentar la cultura de mejora continua en términos de seguridad industrial.

Estas buenas prácticas son generales y deben adaptarse a las características específicas de cada industria y empresa, siguiendo las normativas vigentes y regulaciones en materia de seguridad laboral.

## CAPITULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1 Levantamiento de información

Es un proceso fundamental en la investigación, que implica recopilar los datos relevantes y necesarios para abordar los objetivos del presente proyecto. Existen diferentes métodos y técnicas para obtener información, para el estudio se incluyen:

- **Definir el problema:** Se identifica el problema a analizar, teniendo una comprensión clara de cuál es el inconveniente y como se manifiesta.
- **Realizar entrevistas a empleados:** Los colaboradores están directamente involucrados con el proceso, las entrevistas ayudan a obtener información sobre posibles causas del problema.
- **Realizar un control visual:** Se observa directamente el proceso para identificar posibles causas, ayudará a detectar factores que contribuyan al problema.
- **Revisar la documentación existente:** Examinar cualquier documentación relevante, que proporcionen información sobre problemas y sus causas.
- **Crear el diagrama de Ishikawa:** Recopilada las posibles causas, se puede utilizar el diagrama de Ishikawa para visualizarlas de manera estructurada.

Estos pasos permitirán una guía para la identificación del diagrama de Ishikawa y poder justificar la necesidad de la estandarización.

##### *2.1.1 Diseño de investigación*

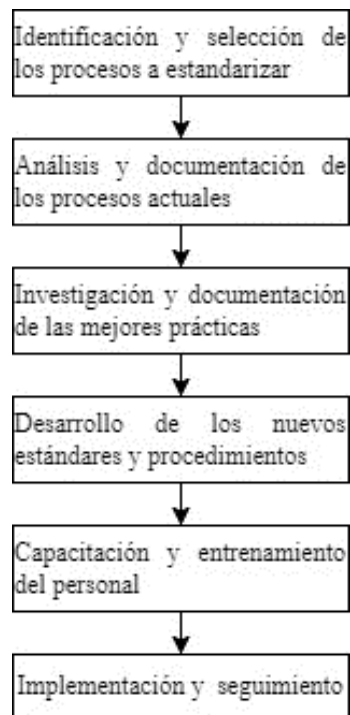
Para el diseño del proyecto busca un estudio de caso, para analizar el contexto actual, que permite investigar, cómo influye la productividad de la empresa. Se iniciaría con la selección de la empresa a participar de la investigación, será importante la necesidad de querer mejorar su rendimiento. Se llevará a cabo una revisión e investigación preliminar para comprender la situación actual y las posibles soluciones de estandarización que podrían implementarse.

Posteriormente, se realiza con los empleados de la empresa, una observación directa de los procesos de fabricación y producción de los equipos electrónicos especializados. Se recolectará la información obtenida y se analizara los problemas que afectan a la productividad. En función a los resultados de la investigación, se diseña una propuesta que se ajuste a las necesidades de la empresa con el personal y se buscara beneficios y limitaciones. Una vez que se acuerden las

propuestas, se implementará, desarrollando un plan piloto con su respectivo manual de procedimientos.

### **2.1.2. Diseño de desarrollo**

En la Figura 4, se presenta los pasos planteados para el diseño de desarrollo para la estandarización de procesos, mediante un diagrama de bloque.

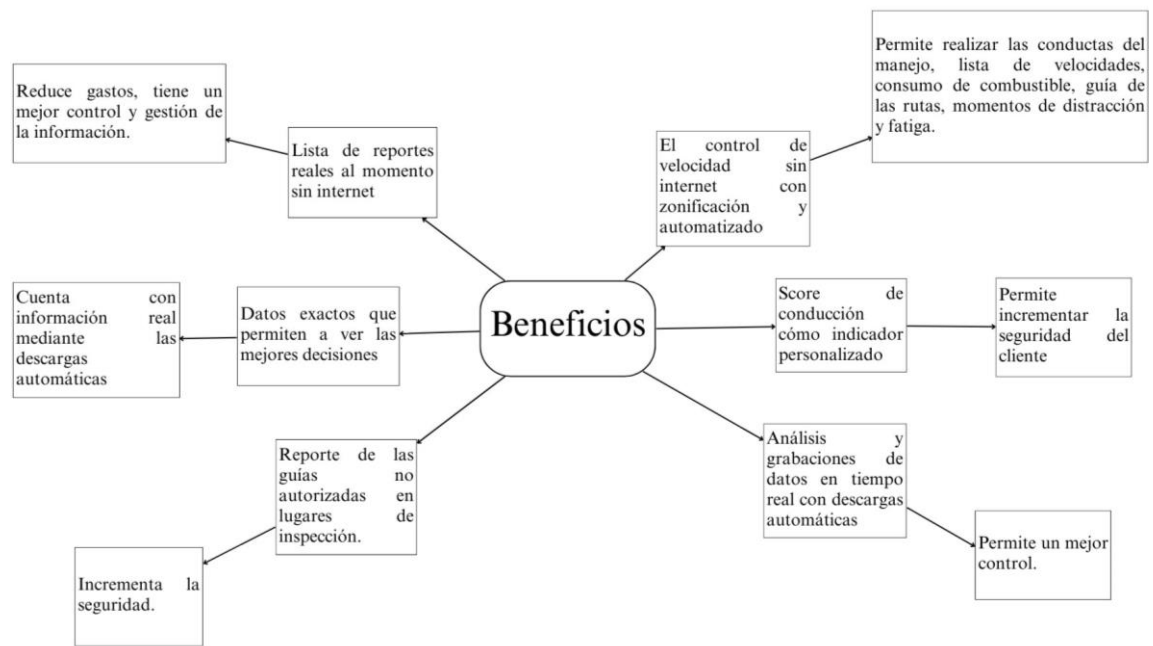


**Figura 4.** Diagrama de bloque del diseño de desarrollo

## **2.2 Situación actual de la empresa**

La empresa Fortuny Technologies inicio su función, es en el año 2011 para fabricar e instalar equipos electrónicos especializados en rastreo para flota vehicular. Desarrollo su propio software de seguimiento, mantenimiento, programación y dispositivos. La empresa ofrece soluciones técnicas para los requerimientos del cliente.

Fortuny Technologies, trabaja de la manera eficiente, teniendo productos de rastreo para vehículos. Al contratar el servicio, el cliente cuenta con los siguientes beneficios que se plasma en la Figura 5.



**Figura 5.** Beneficios de los productos de la empresa

### 2.2.1 Clientes

En estos años, se ha incrementado clientes teniendo como los más importantes:

- Halliburton es una corporación estadounidense con oficina nacional.
- Orion energy es una corporación de Latino América.
- Repsol es una multinacional energética.
- Enap es una empresa Nacional de Petróleo.

Todas estas empresas están ubicadas en el oriente ecuatoriano.

Fortuny Technology actualmente está buscando expandir su presencia en el mercado, mantiene conversaciones con empresas internacionales de países como: Chile, México y Estados Unidos.

### 2.2.2 Misión

La misión de la empresa es la declaración del propósito fundamental, su razón de ser y actividades principales para cumplirlos, al carecer de argumentación no contribuye a como la empresa crea valor para su grupo de interés.

Ser una empresa líder en Investigación y Desarrollo que, por medio de la excelencia, genera un impacto a la sociedad.

### 2.2.3 Visión

La visión de la empresa es una declaración que describe la dirección y propósito deseado a largo plazo, por ello es necesario fortalecer y mejorar la descripción para profundizar varios aspectos clave.

Crear tecnología innovadora y de alta calidad que supere las expectativas del mercado.

### 2.2.4 Diagrama de Ishikawa

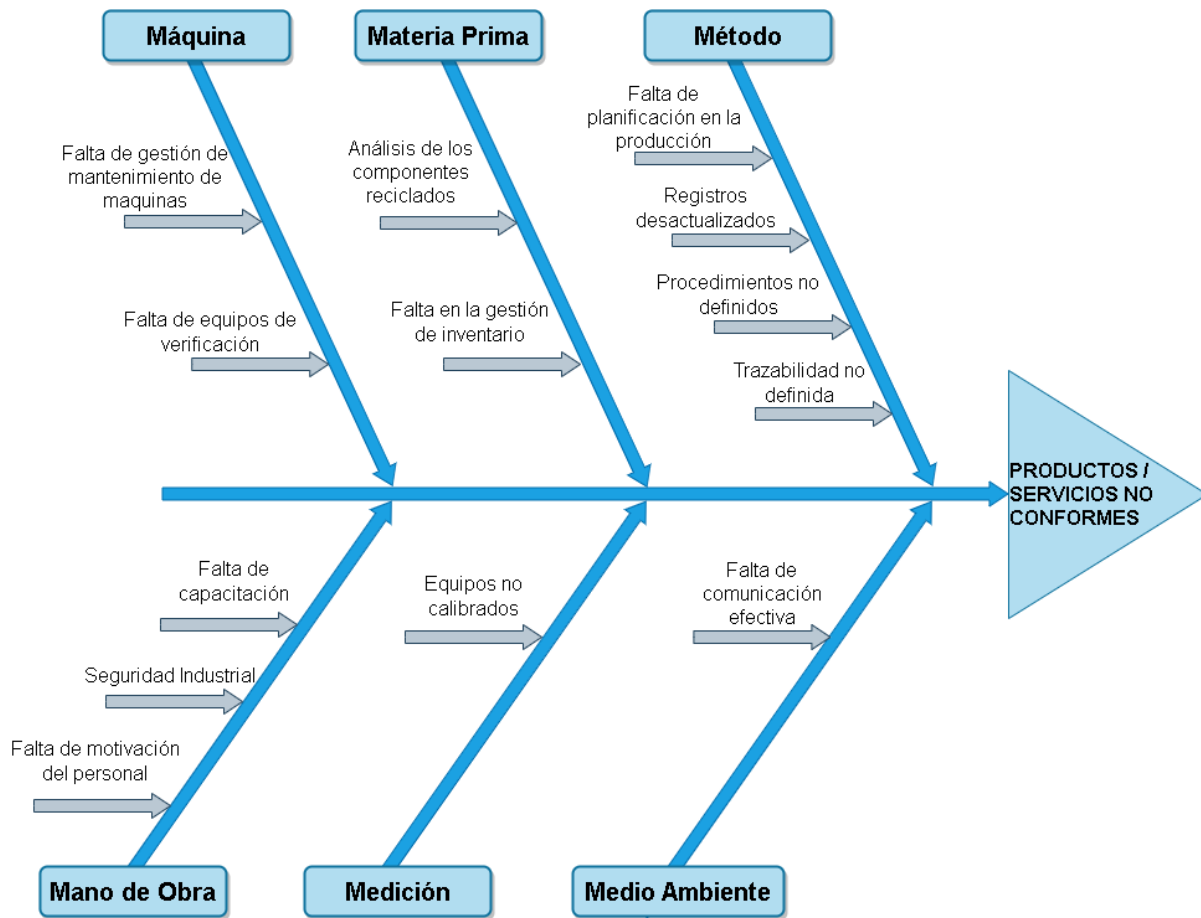
A continuación, se presenta la Tabla 2, donde se recopilan diversas ideas y propuestas para evitar las no conformidades en la producción y actividades del equipo Top Sentinel 3.0. Esta tabla proporciona una visión general de las medidas sugeridas, las cuales serán utilizadas como insumo para la formulación del diagrama de Ishikawa.

**Tabla 2.** Lluvia de ideas para evitar las no conformidades

<b>COMO EVITAR LAS NO CONFORMIDADES</b>	
1	Mejorar la Gestión de mantenimiento de maquinas
2	Compra de equipos de verificación
3	Análisis de componentes reciclados
4	Mejorar la Gestión de inventario
5	Planificar la producción
6	Llevar registros de cada subproceso
7	Estandarizar los procesos
8	Mejorar la comunicación
9	Capacitar a los trabajadores
10	Mejorar el ambiente de trabajo

Con el objetivo de comprender los factores que afectan en el proceso de producción, se presenta en la Figura 6, el diagrama de Ishikawa, el cual permite el análisis de la causa que genera productos no conformes, la misma que fue diseñada con la ayuda del personal de producción, a través, de encuestas hacia los mismos.





**Figura 6.** Diagrama de Ishikawa con causas y efectos de productos con defecto

En el diagrama realizado para la identificación de las causas y efectos de los productos que no cumplen los requerimientos, se destaca la falta de métodos, en el cual se plantea la necesidad de llevar estándares claros y registros actualizados para evitar inconvenientes en los equipos finales con su respectiva instalación.

### 2.2.5 Delimitación

#### Delimitación Temporal

Tiempo del periodo académico es de 5 meses desde marzo hasta julio del 2023.

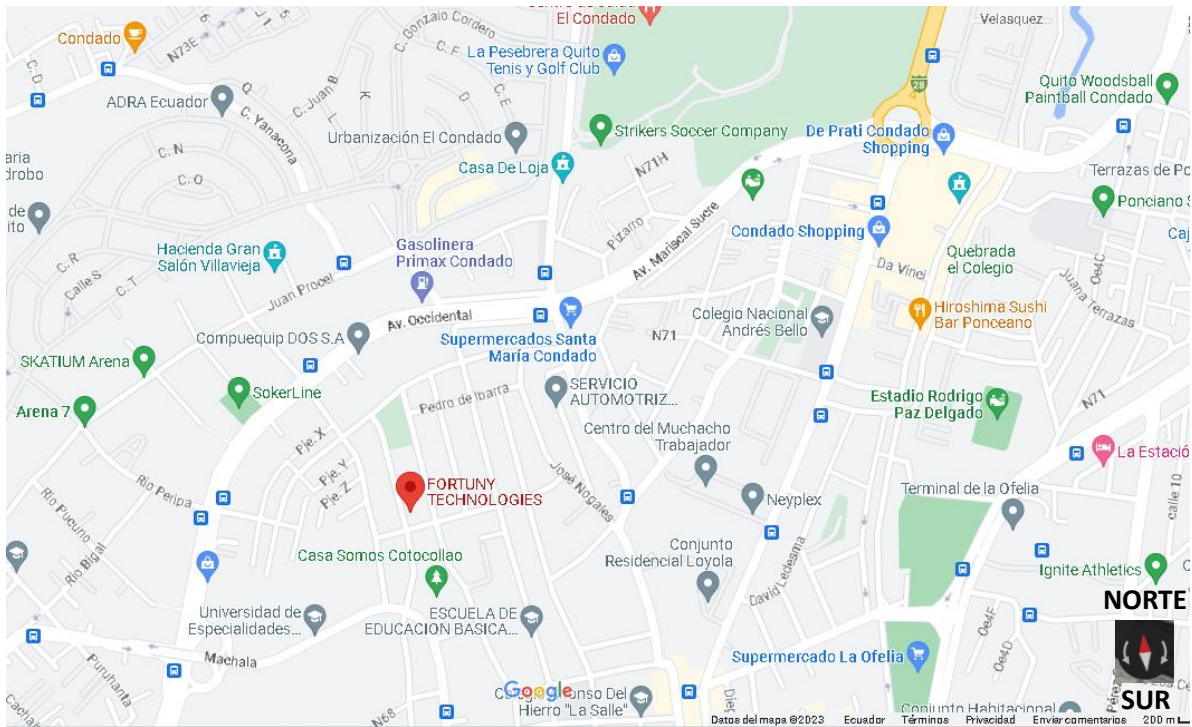
#### Demarcación Espacial

La investigación fue realizada en la empresa Fortuny Technologies ubicada en José Arteta Calisto y Calisto N70-204 y Alfonso del hierro, al norte de Quito.

La empresa realiza las instalaciones a flotas vehiculares externas en la región del Oriente, en plantas petroleras y mineras, garantizando y monitoreando de forma responsable e indudable

las características de cada producto. El presente trabajo analiza el proceso de producción y la instalación de vehículos internos en la ciudad de Quito.

En la Figura 7, se visualiza la ubicación de la empresa Fortuny Technologies, en donde se fabrica y comercializan sus productos, dado que todo esto está dentro de sus servicios prestados.



**Figura 7.** Ubicación de la empresa Fortuny Technologies

### **Delimitación Académica**

Las materias influyentes en esta investigación son:

- Ingeniería de métodos
- Organización de sistemas productivos
- Gestión del mantenimiento
- Ingeniería de la producción
- Investigación de operaciones
- Gestión de calidad
- Diseños de productos y servicios
- Sistemas de gestión

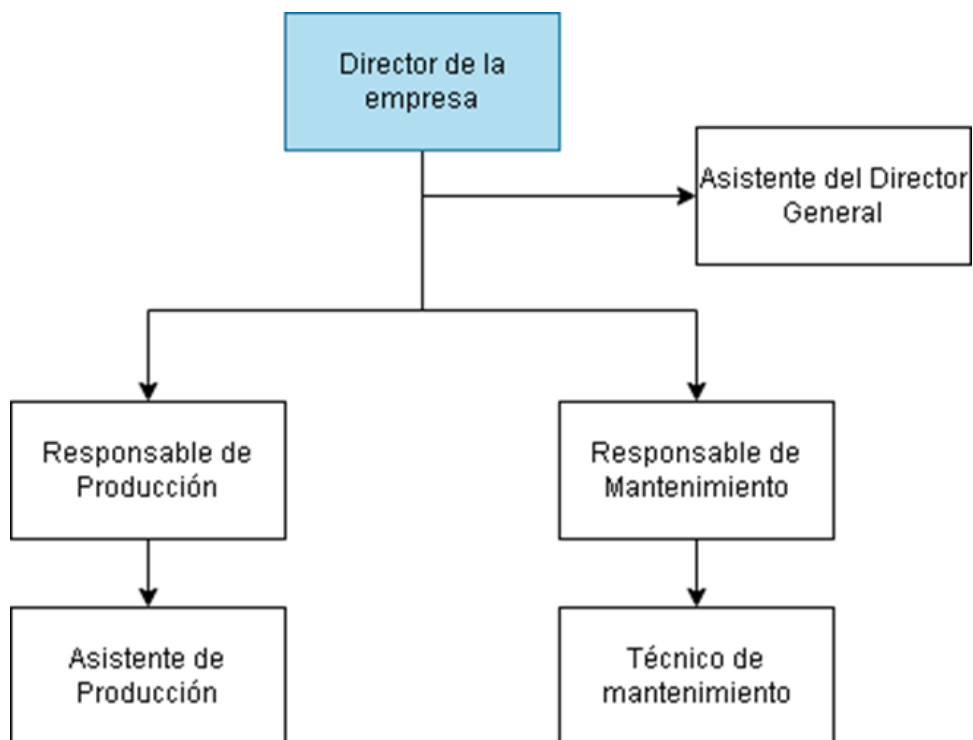
### 2.3 Desarrollo para la Propuesta Estandarización

La propuesta de estandarización busca establecer parámetros claros y consistentes para los procesos y procedimientos para la organización, buscando la eficiencia operativa, asegurar la calidad de producto y servicio, y facilitar la capacitación del personal.

El desarrollo conlleva entrevistas al personal involucrado, revisión de documentación para obtener una comprensión completa de los procesos actuales. Además, se lleva a cabo un análisis detallado de los procesos para identificar posibles mejoras.

#### 2.3.1 Organigrama empresarial

Mediante entrevistas con los directivos y responsables del proceso se plantea una propuesta para el organigrama, que se define por actividades, presentado en la Figura 8.

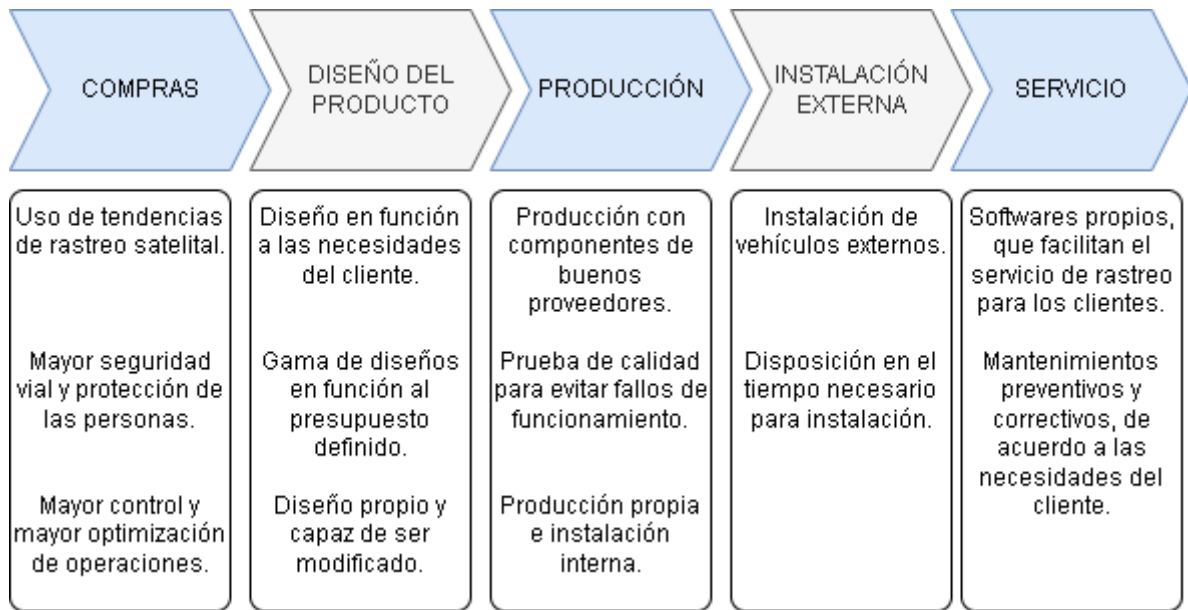


**Figura 8.** Organigrama de la estructura interna

En el Anexo 5, se identifica la tabla de roles y responsabilidades, la cual permite una mejor comprensión de la asignación de actividades.

#### 2.3.2 Cadena de valor

Al no presentar información documentada sobre la cadena de valor, se identifica la estructura relevante para la elaboración de la misma. En la Figura 9, se puede identificar de la cadena de valor de la institución, con sus actividades principales.



**Figura 9.** Cadena de valor identificada de la empresa

### 2.3.3 Mapa de proceso

La empresa no presenta información documentada para la obtención del mapa de procesos, es por ello que, para la identificación y la futura mejora, se diseñó el mapa de procesos, en función a la investigación obtenida. En la Figura 10, se observa los siguientes procesos:

- **Procesos estratégicos:** Alimentan y determinan las políticas internas, estrategias, metas y objetivos de la empresa.
- **Procesos operacionales:** Es el conjunto de actividades realizadas en áreas puntuales de la organización con el objetivo de identificar las mejores opciones dentro de un proceso.
- **Procesos de soporte:** Es el proceso encargado de ayudar a los procesos misionales y estratégicos.

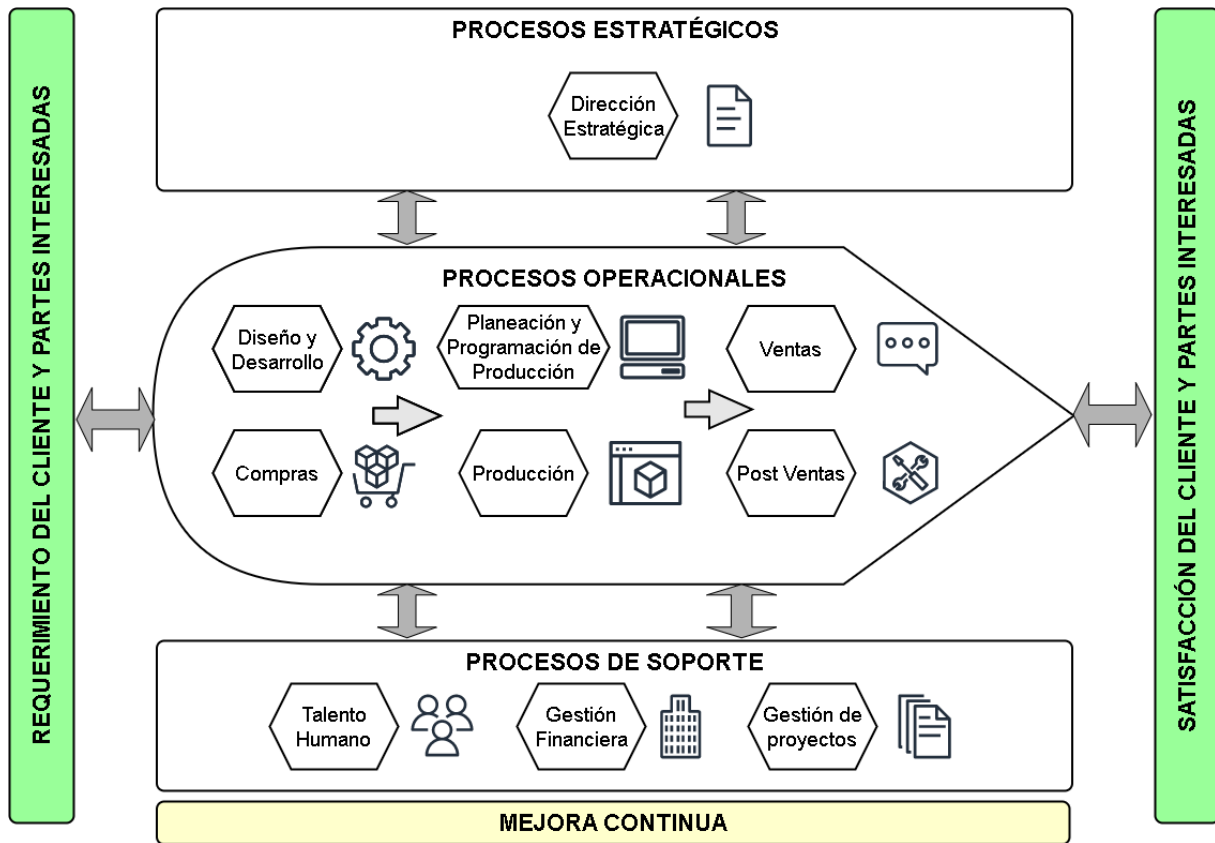
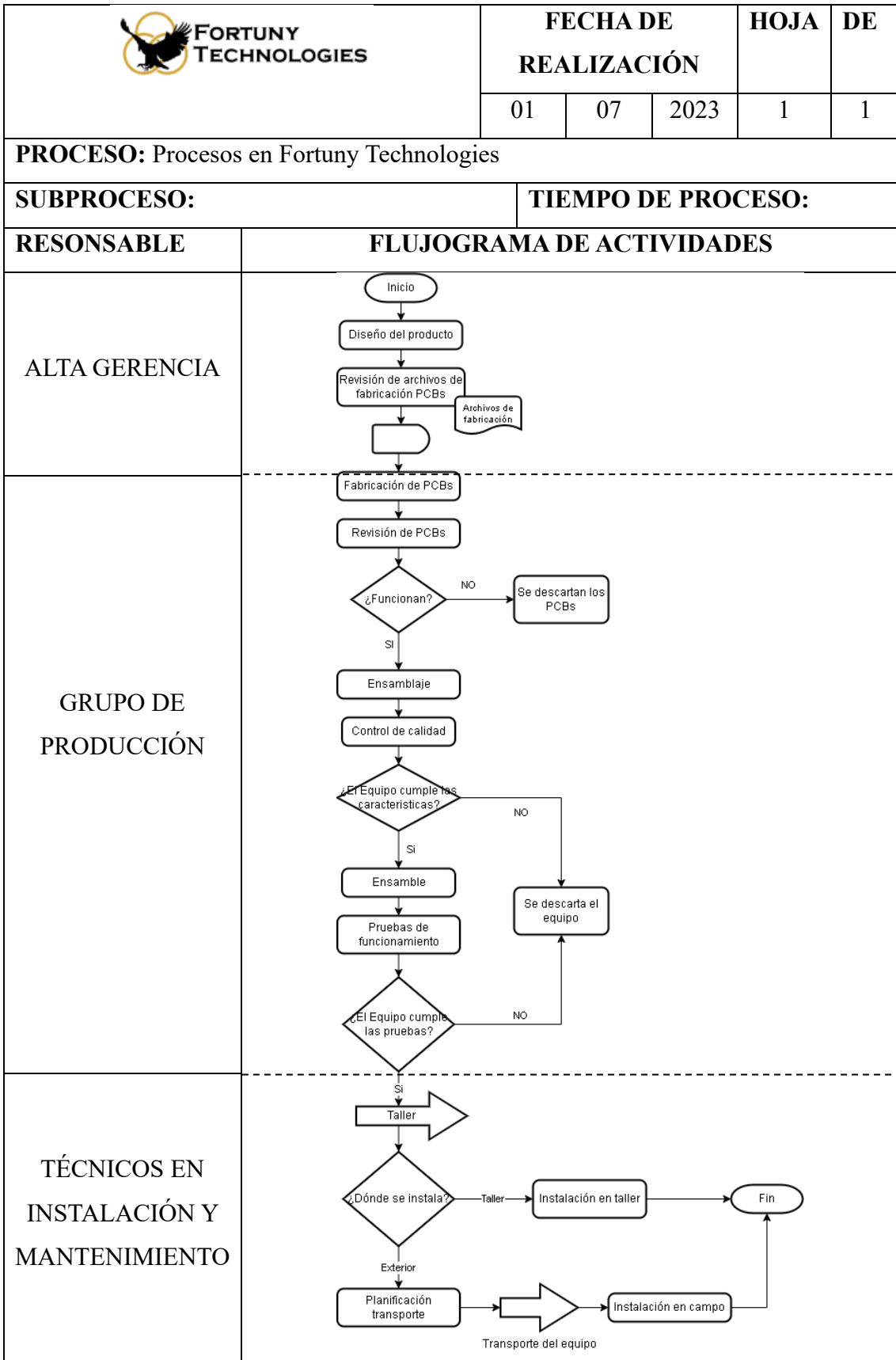


Figura 10. Mapa de procesos de la institución

### 2.3.4 Diagrama de flujo funcional

Se realizó un estudio para identificar específicamente los procesos principales, desde su diseño, ensamble, instalación y mantenimientos, considerando que el proyecto se centra en la producción e instalación del producto principal Top Sentinel 3.0 en vehículos internos. A continuación, en la Figura 11, se podrá identificar los procesos involucrados en la empresa.



**Figura 11.** Diagrama de flujo de los procesos involucrados en la empresa

El proceso de diseño y fabricación del equipo Top Sentinel 3.0 implica una serie de etapas clave para garantizar la creación de un producto funcional y calidad. Desde la concepción de la idea hasta su implementación y mantenimiento.

- **Diseño del producto:** Este proceso se enfoca en el desarrollo del diseño del equipo electrónico. Involucra la identificación de requisitos y especificaciones, el diseño conceptual, la creación de prototipos y la validación del diseño. Durante este proceso, se definen las características técnicas del producto, los componentes necesarios y se busca optimizar.
- **Fabricación de PCBs:** En este proceso, se fabrican las PCBs siguiendo el diseño previamente establecido. Para esta actividad se encarga una empresa externa para la reducción de costos.
- **Ensamblaje de componentes:** Una vez que las PCBs están listas, se procede al ensamblaje de los componentes electrónicos. En este proceso, se colocan y sueldan los componentes en las ubicaciones específicas de la PCB según el diseño establecido. Lo que implica el uso de máquinas pick and place, que pueden ser manuales o programadas por operarios especializados.
- **Ensamble del producto:** Después de que todos los componentes electrónicos han sido ensamblados en las PCBs, se realiza el ensamblaje final del producto. Aquí se unen los componentes del dispositivo electrónico, como carcasas, cables, conectores y otros elementos, según el diseño establecido.
- **Pruebas de funcionamiento:** Cuando el producto se ensambló, se realizan pruebas para verificar su funcionamiento correcto. Se revisan que cumplan las pruebas eléctricas, pruebas de rendimiento, pruebas de calidad y cualquier otro tipo de prueba para asegurar de que el producto está en condiciones de operación.
- **Instalación:** Requieren instalación en un entorno específico, este proceso implica la colocación y configuración adecuada del producto en el lugar designado. Puede requerir ajustes de configuración, montaje físico u otras actividades relacionadas.
- **Post Ventas:** Incluyen inspecciones regulares, limpieza, actualización de software, reemplazo de componentes desgastados y del propio equipo si es requerido.

### **2.3.5 Procesos de Producción**

#### **Ensamblaje de PCBs**

Este proceso consiste en la unión de los componentes electrónicos a placa de circuito impreso, el cual genera un circuito funcional. El ensamblaje se realiza según el diseño específico.

- **Colocación de estaño en pasta en el PCB**

En el Stencil Printer se coloca las PCBs, que permite a través de una plantilla la colocación de estaño en pasta en las áreas de las PCBs que se colocara los componentes.

- **Colocación de componentes SMD en el PCB**

Los componentes SMD (Surface Mount Device), se colocan directamente sobre la superficie de la PCB. La actividad se realiza en una máquina de colocación de componentes de manipulación manual.

- **Suelda de componentes SMD y Through-Hole**

Se realiza el proceso de soldadura para unir los componentes SMD y Through-Hole de forma permanente. Esto implica calentar la PCB y los componentes, para fundir el estaño en pasta.

- **Lavado del PCB**

Después de la soldadura, se debe eliminar cualquier residuo de pasta de soldadura o flujo que pueda quedar en la superficie del PCB, utilizando la lavadora por ultrasonido.

- **Prueba eléctrica del PCB**

Una vez completado el ensamblaje del PCB, se realiza una prueba eléctrica de voltaje y amperaje, para verificar su funcionamiento y detectar posibles defectos.



### **Ensamble de Top Sentinel 3.0**

El proceso de ensamble para el equipo Top Sentinel 3.0, involucra la unión de diferentes módulos y PCBs, con el objetivo de crear un dispositivo completo y funcional.

- **Ensamble del equipo Top Sentinel 3.0**

El procedimiento consiste en fabricar el equipo usando los componentes y las PCBs fabricadas. Esta etapa implica la unión de elementos electrónicos, la conexión de cables y la colocación de la cubierta externa.

- **Programación de la placa**

Después del ensamblaje del equipo, se programa la placa o el microcontrolador con el software requerido para su correcto funcionamiento. La programación comprende la configuración de diversos parámetros, la asignación de funciones y la integración de características específicas del dispositivo de seguimiento.

- **Actualización de firmware del GPS**

La actualización del firmware del GPS, implica la instalación o carga de una versión más reciente del software en el dispositivo. La actualización del firmware consiste conectar el equipo de rastreo a una computadora y descargar e instalar la actualización.

### **Pruebas de funcionamiento de Top Sentinel 3.0**

Se realiza una simulación para revisar que el equipo cumpla con las pruebas de rendimiento y calidad, para asegurar de que el producto está en condiciones óptimas de operación.

### **Instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos.**

Cuando el equipo pase las pruebas de funcionamiento, se instala en el vehículo designado. Durante la instalación se debe cumplir el procedimiento de las pruebas de funcionamiento del equipo Top Sentinel 3.0, para realizar una instalación correcta.

### ***2.3.6 Procesos Post Ventas***

#### **Mantenimiento Previo**

El servicio de mantenimiento se basa en una limpieza y revisión completa de los componentes del sistema, la cual se realizará con pruebas de ruta para verificar que todos los subsistemas cumplan sus funciones correctamente, a su vez, identificar posibles causas de interferencias o errores en el sistema para su pronta solución.

Para el diagnóstico del sistema el personal técnico deberá contar con el equipo de monitoreo completo para hacer la verificación completa del funcionamiento.


#### **Mantenimiento Correctivo**

Para el servicio de mantenimiento correctivo se refiere a las acciones y procedimientos realizados para corregir fallas, reparar o reemplazar componentes dañados en los equipos, teniendo en cuenta que en diferentes casos podrá ser en laboratorio con la reparación de PCBs o directamente mantenimiento al equipo instalado en el vehículo de carácter presencial.

### ***2.3.7 Caracterización de los procesos***

La caracterización de procesos permite analizar y evaluar detalladamente un proceso de producción, en la Figura 12, representa el formato a utilizar para identificar los elementos de los procesos.


Figura 12. Caracterización del subproceso de Ensamblaje de Top Sentinel 3.0

		<b>Código</b>	FT02
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Subproceso:</b> Ensamble de Top Sentinel 3.0		<b>Fecha</b>	15/06/2023
		<b>Página</b>	
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Garantizar la correcta unión y conexión de los módulos, asegurando una integridad estructural y eléctrica para el equipo.		
<b>Responsable:</b>	Ingeniero de ensamble		
<b>Descripción de la actividad</b>			
El proceso de ensamble para el equipo Top Sentinel 3.0, involucra la unión de diferentes módulos y PCB, la cual se lleva a cabo con el objetivo de crear un dispositivo completo y funcional.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos GPS, GPRS, Bluetooth, LORA.</li> <li>• Placas de circuito impreso ensambladas.</li> <li>• Herramientas y equipos de ensamble.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo Top Sentinel Plus.</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ensamble:</b> El procedimiento consiste en llevar a cabo la fabricación tangible del dispositivo de seguimiento mediante la utilización de los componentes y elementos requeridos. Esta etapa implica la unión de elementos electrónicos, la conexión de cables y la colocación de la cubierta externa.</li> <li>• <b>Programación de la placa:</b> Una vez finalizado el proceso de ensamble del dispositivo de seguimiento, se lleva a cabo la programación de la placa o el microcontrolador utilizando el software requerido para su correcto funcionamiento. La programación puede comprender la configuración de diversos parámetros, la asignación de funciones y la integración de características específicas del dispositivo de seguimiento.</li> <li>• <b>Actualización de firmware del GPS:</b> La actualización del firmware del GPS implica la instalación o carga de una versión más reciente del software en el dispositivo. La actualización del firmware implica conectar el equipo de rastreo a una computadora o descargar e instalar la actualización a través de una conexión de red.</li> </ul>			

Como se menciona anteriormente, la caracterización de los demás procesos se los visualiza en el Anexo 5, dentro del manual de procedimientos, donde se identifican las especificaciones de los procedimientos, siguiendo la estructura de la Figura 12.

### 2.3.8 Hoja de Materiales y Herramientas

Las hojas de materiales de materiales y herramientas son registros que se utilizan para llevar controles detallados de los insumos utilizados para el desarrollo de las actividades de los operadores. Su importancia radica en el seguimiento de uso y planificación de actividades. En la Figura 13, se detalla la estructura definida para el registro de los materiales y herramientas.

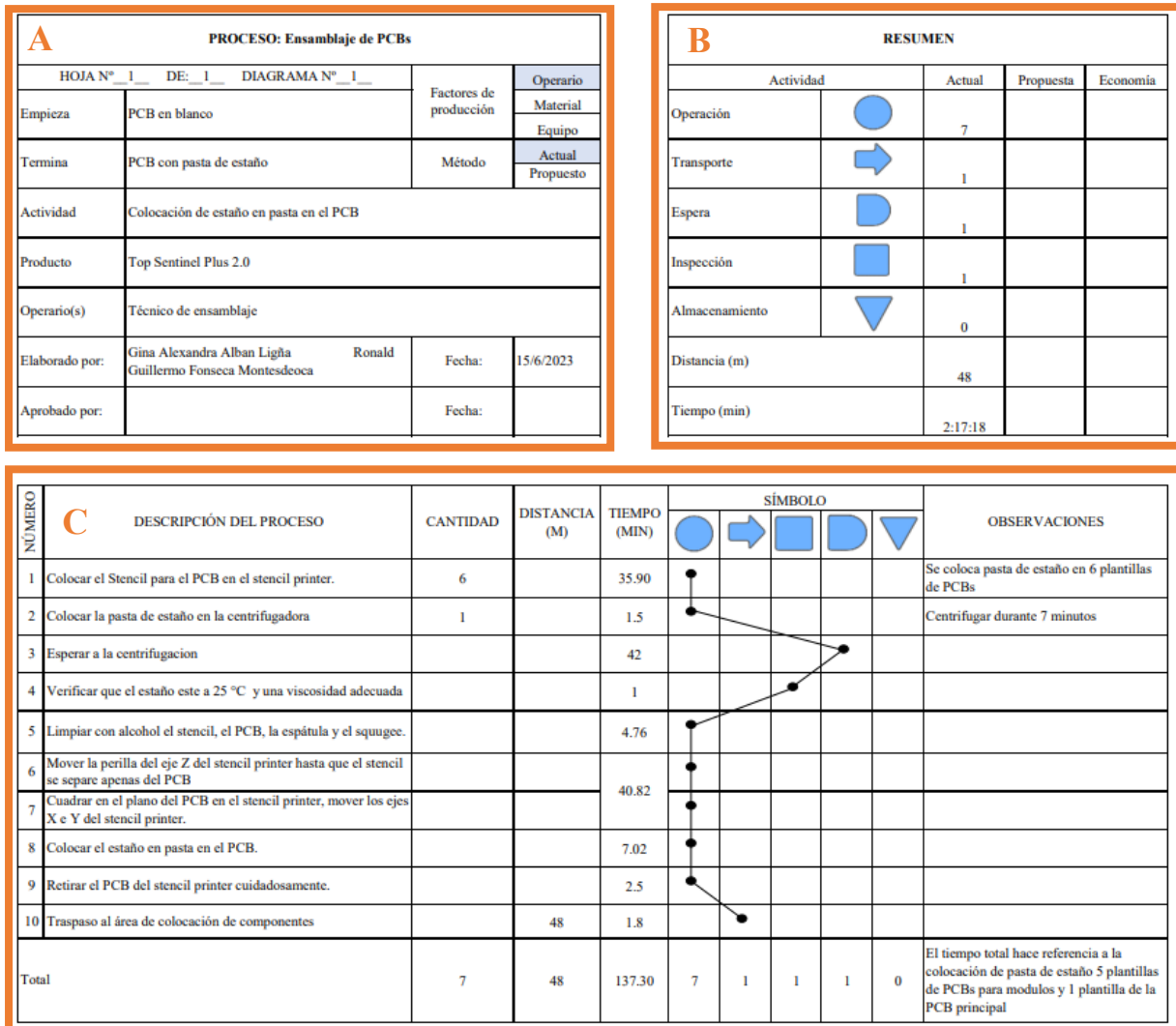
 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Nombre de la Operación:</b> Ensamble de PCBs			<b>Fecha:</b>		
Nº	Herramientas/Dispositivo	Cant.	Nº	Equipos de seguridad	Cant.
A	Estaño en pasta libre de plomo	1	G	Alcohol isopropílico	1
B	Centrifugadora	1	H	Squeegee	1
C	PCB	1	I	Espátula	1
D	Stencil Printer	1	J	Microscopio digital	1
E	Stencil	1	K	Termómetro infrarrojo	1
F	Cepillo para limpiar	1	L		

**Figura 13.** Formato para hoja de materiales y herramientas

Las hojas de materiales y herramientas de los demás procedimientos se los puede encontrar en el Anexo 5.

### 2.3.9 Diagrama Analítico

Es una herramienta que ayuda a representar detalladamente las actividades de un proceso, definir y analizar los tiempos de las operaciones. Teniendo en cuenta que permiten una visualización clara e identificación de pasos críticos en cada proceso.



**Figura 14.** Diagrama Analítico Colocación de pasta de estaño en pasta en el PCB

– **Tabla A**

Se representa los datos generales del proceso, en los cuales se destaca los factores de producción, el operario a cargo, donde empieza y termina. En la tabla permite un detalle de los datos generales del proceso que se va a revisar y de su actividad en específico.

– **Tabla B**

Representa el resumen del diagrama analítico, el cual sirve para presentar tiempos de ejecución, cantidad de actividades que se encuentran, las distancias recorridas, por último, si se requiere plantear una propuesta de mejora y un análisis del ahorro, lo que permite una comparación y análisis.

– **Tabla C**

Se aprecia la estructura del diagrama analítico, en el cual se describe las actividades del proceso, el tiempo y desplazamiento que requiere realizarlo. También se realiza una representación visual de las operaciones, esperas y transportes que se identifican dentro del proceso.

### **2.3.10 Especificaciones Técnicas del equipo Top Sentinel 3.0**

Al ser un equipo electrónico, debe cumplir ciertas características para su funcionamiento y en especial su fuente de alimentación, a continuación, en la Tabla 3, se detalla la información que tolera el equipo para su suministro eléctrico.

**Tabla 3.** Especificaciones de fuente de alimentación para el equipo Top Sentinel 3.0 [21].

FUENTE	
Voltaje de entrada	6 a 36 VDC
Voltaje de salida	5/3.3 VDC
Tolerancia	±1%
Potencia máxima	17.5 Watts
Eficiencia	92%

Los componentes del equipo Top Sentinel 3.0 cumplen con la RoHS (Restriction of Hazardous Substances) la cual restringe de ciertas sustancias dañinas como el plomo, mercurio y cadmio en elementos electrónicos.

En la Tabla 7, se detalla las especificaciones de los componentes más relevantes del equipo, teniendo en cuenta que se busca tener una alta capacidad de recepción de señal y de administración de datos.

**Tabla 4.** Especificaciones técnicas del equipo Top Sentinel 3.0 [21].

TOP SENTINEL PLUS	GPS					
	Canales	52				
	Frecuencia de operación	1575 MHz				
	Sensibilidad	-160 dBm				
	Precisión de posición	<2.0 m				
	Frecuencia de actualización de posición	5 Hz				
	Redes de localización soportadas	GPS, GLONASS				
	Redes de localización preparadas	BeiDou, Galileo				
	Protocolo de comunicación	UART-OSP				
	Baud rate	15200				
	Modem GPRS					
	Soporta	4G LTE	3G HSDPA/HSUPA	2G EDGE/GPRS		
	Soporte bandas	800 MHz	850 MHz	900 MHz	1900 MHz	2100 MHz
	UMTS					
	Soporte banda GSM	850 MHz		950 MHz	1800 MHz	1900 MHz
	Stack TCP/IP Seguro embebido IPV4 0 IPV6					
	Servicios de internet: TCP/UDP servidor/cliente, DNS, Ping, FTPS cliente, HTTP cliente.					
	Soporte de voz de alta calidad para manos libres.					
Modem TTY integrado						
Interfaz USB 2.0 480 Mbps						

Memoria				
Capacidad de almacenamiento	4Kb			
Protocolo de comunicación	Standar	Dual/Quad	SPI	QPI
Frecuencia de operación	266/532 MHz en Dual/Quad SPI			
Ciclos de borrado por sector	100000			
Retención de datos	20 años			
	Programa de 1 a 256 bytes por página programable			
	Protección contra escritura de software y hardware			
	Bits de registro de estado volátiles y no volátiles			
BLUETOOTH				
	Bluetooth v2.0 Clase 1			
	Perfil: SPP (perfil de puerto serie)			
	Velocidad de transmisión 2480 MHz			
	Alcance 1000 metros con antena externa			
	Potencia del transmisor +18 dBm			
	Sensibilidad de recepción -90 dBm			

### 2.3.11 Indicadores

#### Tiempo de ejecución del proceso

Este indicador define los tiempos de ejecución de la fabricación, refiriéndose al tiempo necesario para completar cada paso para los equipos de rastreo. Para la obtención del indicador se lo considera en los diagramas analíticos de cada subproceso, el cual será la suma de los tiempos de cada actividad.



### **Tiempo de ciclo**

Se refiere al tiempo que se necesita para completar el ciclo de producción para producir una unidad de producto. Comprende desde su inicio hasta la finalización, incluye actividades como:

- Preparación de materiales
- Ensamblaje
- Procesamiento
- Pruebas
- Empaquetado
- Cualquier tarea para completar un producto o actividad

### **Calidad del rastreo**

Para los indicadores de calidad de rastreo tendrán parámetros específicos que se representa en la Tabla 4, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos.

**Tabla 5.** Indicadores de calidad de rastreo

INDICADOR	OBJETIVO DE CALIDAD	NOMBRE DEL INDICADOR	EVALUACIÓN	PARÁMETRO DE MEDICIÓN
Calidad de rastreo	Evaluación de la capacidad del equipo para seguir continuamente la posición del objetivo en movimiento	Exactitud del rastreo	Evaluar la continuidad y coherencia en el seguimiento de la posición del vehículo	Cantidad de pérdidas de rastreo
			Estabilidad de rastreo	Evaluar la consistencia y confiabilidad del seguimiento a lo largo del tiempo
Funcionamiento de periféricos	Operación y rendimiento de los periféricos conectados en el equipo Top Sentinel	Calidad de la Conexión del Periférico	Evaluar la estabilidad y confiabilidad de la conexión entre el equipo y el periférico	Cantidad de desconexiones o errores de conexión
Señales de antenas	Calidad y rendimiento de las señales transmitidas o recibidas por las antenas del equipo Top Sentinel	Intensidad de Antenas	Comparar la intensidad de la señal con los niveles de referencia o requisitos establecidos	Niveles de potencia de la señal
			Cobertura de la Señal	Identificar las áreas donde la señal es débil o inexistente en comparación con los requisitos establecidos

Estabilidad y Fiabilidad de la señal específica	Registrar la cantidad de interrupciones o fluctuaciones en la señal durante un período de tiempo	Cantidad de interrupciones, fluctuaciones o tasa de error de la señal
---	--	---

---

### ***2.3.12 Instalación del dispositivo en el vehículo***

Para la instalación se debe considerar diferentes puntos que tendrán gran repercusión en un buen funcionamiento, a continuación, se redacta de forma general su montaje. Se debe tomar en cuenta que sus actividades se detallan en los diagramas analíticos de cada proceso.

También en anexos se añade el modelo 3D de la instalación para una mayor comprensión.

1. **Preparación:** Antes de prepararse para la instalación, es importante tener a mano las herramientas adecuadas, como destornilladores, herramientas de desmontaje y un multímetro digital o probador de voltaje. Además, se debe contar con el equipo de rastreo, las antenas y los cables necesarios.
2. **Acceso al área de instalación:** Se debe retirar las cubiertas de plástico del vehículo. Esto permitirá el acceso al interruptor de encendido y la caja de fusibles donde se realizan las conexiones necesarias.
3. **Identificación de las señales:** Utilizando el multímetro digital se buscarán los cables que correspondan a las diferentes señales necesarias para el funcionamiento del equipo de rastreo. Estas señales pueden incluir la tierra, los cables con voltaje permanente, la señal de ignición, la señal de puertas y la señal de frenos.
4. **Conexión de los cables:** Una vez identificadas las señales, se procederá a conectar los cables del conector principal del equipo de rastreo a los cables, tornillos o terminales del vehículo que correspondan a cada señal.
5. **Amplificador y otros componentes:** En caso de ser necesario, se instalará un amplificador conectando los cables de alimentación y activación a una extensión que proporcionará la energía necesaria. Además, si se requiere la instalación de otros componentes se realizarán las conexiones correspondientes.
6. **Colocación de los dispositivos adicionales:** Si se incluyen dispositivos adicionales, como el botón de pánico, el lector RFID, el sensor de fatiga/distracción o el módulo de

alertas y marcación de sitios, se ubicarán en lugares adecuados dentro del vehículo, utilizando soportes o sujetadores adecuados.

7. **Pasaje de cables:** Los cables del equipo de rastreo, así como los cables de las antenas, se pasarán desde el área de conexión en el switch de encendido/caja de fusibles hacia la parte trasera del vehículo, donde se instalará el equipo. Para evitar daños y mantener una apariencia estética, los cables se ocultarán en el interior de los revestimientos y se pasarán por los cauchos del vehículo.
8. **Instalación del equipo y las antenas:** Se ubicará un lugar adecuado para la instalación del equipo de rastreo, generalmente en un área segura y protegida. Se realizarán perforaciones en el vehículo y se sujetará el equipo con pernos o sujetadores adecuados. Las antenas de radiofrecuencia también se instalarán en ubicaciones estratégicas para obtener una mejor recepción, asegurándolas con cinta doble faz.
9. **Conexión final:** Se procederá a realizar las conexiones finales del módulo de alertas/marcación, botón de pánico, sensor de fatiga/distracción, módulo LORA, identificador de conductores y el conector principal al equipo de rastreo. Se verificará que todas las conexiones estén seguras y correctamente realizadas.
10. **Pruebas y cierre:** Una vez completada la instalación, se realizarán pruebas de operación del equipo en ruta para asegurar su correcto funcionamiento. Finalmente, se cerrarán todos los cobertores plásticos del vehículo para dejarlo en su estado original.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis de la situación actual.

El análisis actual del proceso permitió recopilar toda la información necesaria para identificar las áreas críticas y posibles problemas que presenta la empresa, con ello se identificó sus causas.

Levantar la información de cada proceso que conlleva la elaboración, inspección e instalación de los equipos de rastreo mediante el análisis directo y colaboración del personal de producción, considerando que cada trabajador ejerce su actividad de manera empírica.

La caracterización de los procesos implica una descripción detallada para comprender en profundidad de cómo se lleva a cabo y que factores influyen directamente en ellos. Es importante destacar que las hojas de materiales y herramientas desempeñan un papel fundamental al permitir apreciar cada elemento involucrado, además de ser esenciales para cumplir la funcionalidad de producción. Para finalizar, los elementos que nos permiten analizar a profundidad las actividades y tiempos involucrados para todos los procesos, son los diagramas analíticos que plantean la duración, las distancias y observaciones relevante en la intervienen en la fabricación de los equipos.

#### 3.2 Propuestas de misión y visión

La necesidad de cambiar la misión y visión de la empresa se origina en la evolución del entorno empresarial. Es fundamental asegurar la alineación de la empresa con los nuevos desafíos y oportunidades, con el objetivo de garantizar la relevancia y el éxito sostenible de la empresa en el mercado.

##### **Misión**

Ser una empresa líder en investigación, diseño, desarrollo y producción de equipos electrónicos de seguridad en sistemas de rastreo y localización, con la capacidad de desarrollar soluciones innovadoras que resuelvan y garanticen la seguridad y protección de nuestros clientes.

##### **Visión**

Crear tecnología innovadora y de alta calidad que supere las expectativas del mercado, logrando ser reconocidos como líderes en el desarrollo de soluciones de vanguardia para la seguridad y protección de los clientes.

### 3.3 Diagramas analíticos de producción

#### 3.3.1 Ensamblaje de PCBs

##### – Colocación de estaño en pasta en la PCB

En la Figura 15, se presenta un resumen del diagrama de subprocesos para la colocación de estaño de pasta en el PCB. Es importante tener en cuenta que para esta actividad se realiza por lotes, considerando el tiempo necesario para colocar el estaño en 40 módulos y 4 placas principales. Esta metodología se basa en el uso de una plantilla Stencil, que permite optimizar la colocación y reducir la complejidad del subproceso.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		7
Transporte		1
Espera		1
Inspección		1
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		2:17:18
Distancia (m)		48






Figura 15. Resumen del diagrama de procesos de la colocación de estaño en pasta en la PCB

#### Observaciones:

1. Los tiempos de operación del subproceso de colocación de estaño en pasta son prolongados debido a las actividades que involucra. Estas actividades incluyen el cambio de plantilla para desarrollar la colocación de la pasta de estaño. Este subproceso implica la extracción de la porta plantilla, cambio de plantilla, ajustes y templanza del Stencil.
2. Otro tiempo significativo se relaciona con la centrifugación de la pasta, la cual requiere un tiempo de espera por cada vez que se aplica el estaño en las PCBs.

– **Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB**

En la Figura 16, se presenta el resumen del diagrama de subproceso de la colocación y suelda de los componentes SMD en el PCB. Es necesario que el producto pase por el procedimiento en dos ocasiones, una vez para cada lado de colocación de componentes. El subproceso mencionado, es el más crítico por la importancia de la colocación de los componentes. Si no se hace de manera correcta, presentará defectos el producto.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		20
Transporte		2
Espera		5
Inspección		4
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		6:37:16
Distancia (m)		23



**Figura 16.** Resumen del diagrama de procesos de la colocación y suelda de componentes SMD en el PCB

**Observaciones:**

1. La actividad que requiere más tiempo es el abastecimiento de componentes, ya que actualmente presenta demoras significativas debido a la falta de organización del inventario.
2. La segunda actividad que requiere más tiempo es la espera de salida del PCB del horno, que se realiza dos veces por placa. Esta etapa es indispensable para una suelda optima de los componentes y no puede ser acelerada, ya que se necesita el tiempo constante de exposición para que se suelde correctamente los componentes.
3. La tercera actividad con mayor duración es la colocación de componentes utilizando la maquina pick and placa. Esta actividad contempla la colocación de componentes en el lado de las PCBs que contiene mayores elementos instalar.

– **Suelda de componentes Through-Hole**

En la Figura 17, se representa el tiempo que conlleva la suelda de componentes Through-Hole al presentar diferentes actividades a la suelda de componentes CMD y presentar menos cantidad de los mencionados, su proceso es bajo a comparación del anterior procedimiento.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		7
Transporte		1
Espera		1
Inspección		1
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:22:45
Distancia (m)		3

**Figura 17.** Resumen del diagrama para suelda de componentes Through-Hole






**Observaciones:**

1. En el subproceso se realizan diversas operaciones, siendo una de las más demoradas la colocación del Solder Mask en los agujeros del PCB para evitar que se llenen de estaño. Esta tarea se requiere especial atención para realizar una buena soldadura sin afectar el PCB.

– **Lavado del PCB**

En la Figura 18, se representa el resumen del diagrama de proceso del lavado del PCB, en la cual para mantener una limpieza idónea se somete después de la suelda a un lavado por ultrasonido, en la cual permite una presentación óptima para el producto.



RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		11
Transporte		1
Espera		2
Inspección		1
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:36:29
Distancia (m)		2

**Figura 18.** Resumen del diagrama de lavado de PCBs

**Observaciones:**

1. El tiempo con mayor duración corresponde al periodo en la que la PCB se encuentra en el proceso de lavado. Esta etapa implica una espera, ya que realiza la limpieza de 6 placas que serán utilizadas en el ensamble del equipo.
2. La segunda actividad que suele ser prolongada es la espera a que la PCB se seque en el horno. Durante este periodo, debe tener mayor cuidado para evitar cualquier daño o afectación en la placa.

**– Prueba eléctrica de las PCBs**

A continuación, se muestra la Figura 19, que representa el tiempo que conlleva la prueba eléctrica de las PCBs. Estas pruebas se realizan en las seis placas destinadas al ensamble, con el objetivo de verificar su correcto funcionamiento y asegurar que estén listas para ser ensambladas en el equipo final.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		3
Transporte		0
Espera		0
Inspección		2
Almacenamiento		1
Tiempo total (h)		0:15:06
Distancia (m)		3






**Figura 19.** Resumen del diagrama de prueba eléctrica para PCBs

**Observaciones:**

1. En este proceso se lleva a cabo la detección de las placas funcionales y no funcionales, lo que genera placas defectuosas que deben ser separadas del subproceso. Algunas de las placas presentan defectos por la reutilización de componentes en PCBs desechadas con el fin de recuperar elementos de la misma.

**3.3.2. Ensamble de Top Sentinel 3.0**

El ensamble del equipo Top Sentinel 3.0 consiste en la incorporación de los módulos con la placa principal. En este proceso no se contempla el tiempo de pruebas de funcionamiento por la razón que conlleva varias actividades y por eso se decidió hacer su propio diagrama analítico. En la Figura 20, se puede apreciar el resumen de su cursograma.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		18
Transporte		0
Espera		1
Inspección		2
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:13:19
Distancia (m)		0






**Figura 20.** Resumen del diagrama de procesos del ensamble del equipo Top Sentinel 3.0

**Observaciones:**

1. El procedimiento es importante, en el cual se puede identificar varias operaciones. Es importante destacar que el tiempo recopilado está basado en el ensamblaje de un único equipo, lo cual garantiza que el tiempo de ensamble sea adecuado.

**– Programación de la placa**

En la Figura 21, se visualiza el resumen del diagrama de proceso de la programación de la placa, donde servirá para darle utilidad a cada PCB armado.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		9
Transporte		0
Espera		2
Inspección		2
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:08:00
Distancia (m)		0

**Figura 21.** Resumen del diagrama de programación de la placa

**Observaciones:**

1. El tiempo es adecuado para la exigencia del proceso, tomando en consideración que la actividad que requiere más tiempo es la selección, carga e instalación del firmware. Esta actividad conlleva una espera y una verificación para asegurar su actualización.

**– Actualización de firmware del GPS**

La actualización del firmware permitirá que funcione con la última versión el equipo, en la cual se encuentre en constante mejora, es por ello que esta actualización es necesaria, siempre y cuando se requiera en el quipo. En la Figura 22, se puede visualizar el resumen del diagrama de procesos de actualización del firmware del GPS.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		17
Transporte		0
Espera		3
Inspección		2
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:15:17
Distancia (m)		0






**Figura 22.** Resumen del diagrama de procesos de la actualización de firmware del GPS

**Observaciones:**

1. Los tiempos con mayor duración están relacionan con las diversas operaciones que se encuentra en el subproceso, en el cual destaca la apertura del software, seleccionar especificaciones y la cargar del nuevo firmware. Estas tareas deben ser realizados por un operario que posea un buen conocimiento del procedimiento para evitar contratiempos al momento de la actualización.
2. El subproceso contempla varias esperas e inspecciones que se relacionan a la actualización y verificación. Estas actividades resultan en el segundo y tercer tiempo con mayor duración.

**3.3.3 Pruebas de funcionamiento de Top Sentinel 3.0**

En la Figura 23, se presenta el resumen del diagrama de procesos de pruebas de funcionamiento del equipo Top Sentinel 3.0, dicho proceso es de los puntos con mayor importancia dentro de la productividad, debido a que aquí se comprueba si la calidad del equipo cumple con las características o no las hace.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		19
Transporte		0
Espera		0
Inspección		14
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:11:01
Distancia (m)		0






**Figura 23.** Resumen del diagrama de procesos de pruebas de funcionamiento de Top Sentinel 3.0

**Observaciones:**

1. El subproceso de pruebas de funcionamiento comprende varias actividades de operativas e inspecciones. Durante las actividades, se realizan operaciones para el enviar señales al equipo y se verifica que se reciban y esté en condiciones óptimas de operación.
2. Estas actividades presentan la particularidad que incluyen varias observaciones a considerar, ya que se deben realizar diferentes pruebas de funcionamiento tanto en el equipo principal como en los periféricos que el cliente ha solicitado.

**3.3.4 Instalación del equipo Top Sentinel Plus en vehículos**

En la Figura 24, se aprecia el resumen del diagrama de proceso de instalación del equipo en vehículos, en el cual, por cuestiones de tiempos y movilidad, el estudio se realizó en función a la instalación de vehículos internos, es decir en la propia empresa.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		25
Transporte		1
Espera		1
Inspección		1
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		0:46:55
Distancia (m)		0






**Figura 24.** Resumen del diagrama de procesos de la instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos

**Observaciones:**

1. Para el actual subproceso se pueden identificar múltiples operaciones, las cuales se relacionan con la instalación del equipo Top Sentinel 3.0 y sus periféricos en el vehículo. En el subproceso conlleva diversas actividades que involucran el manejo y la integración de los componentes mencionados.
2. Este proceso es crucial debido a que se debe cumplir con los requisitos del cliente. En esta actividad, se contará la presentación final del vehículo, ya que este mismo es el que va a inspeccionar que el vehículo se encuentre en óptimas condiciones y que el equipo instalado esté funcionando.

**3.3.5 Resumen total del proceso de producción**

Para finalizar y obtener el tiempo de ciclo del área de productividad, se lo puede visualizar en la Figura 25, el cual representa el resumen de toda el área de producción, en la cual se engloba y detalla de mejor manera en el Anexo 5, que se encuentra en el manual de operaciones.

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Actual
Operación		7
Transporte		1
Espera		0
Inspección		3
Almacenamiento		0
Tiempo total (h)		12:34:07
Distancia (m)		223

**Figura 25.** Resumen del diagrama proceso de producción

### Observaciones:

1. El proceso que requiere más tiempo es la colocación y suelda de componentes SMD en la PCB. Esta etapa considera la fabricación de cuarenta módulos y cuatro placas principales, lo que involucra una serie de operaciones repetitivas pero indispensables para lograr una soldadura precisa y de calidad.
2. Se debe tomar en consideración que la fabricación de PCBs está definida para la cantidad anteriormente mencionada, pero que al momento de su ensamble y de su instalación es en la cantidad de un solo equipo, es decir cinco módulos y una placa principal.
3. El tiempo establecido se ajusta con la experiencia de los trabajadores, los cuales mencionan que el proceso de producción tiende a ser prolongado.



### 3.4 Servicio Post venta

#### Mantenimiento preventivo

El presente proyecto no engloba los servicios post venta con un estudio a profundidad, pero se tiene en cuenta que estas acciones están destinadas a brindar soporte, asistencia y atención al cliente para garantizar su satisfacción, se tiene en cuenta que este tipo de servicio cuenta con varias ventajas significativas:

- **Satisfacción del cliente:** Ya que se sienten respaldados y atendidos en caso de necesitar asistencia adicional.
- **Fidelización del cliente:** Al ofrecer servicios post venta de calidad, se fortalece la relación con el cliente. Esto puede generar lealtad y fidelidad hacia la marca o empresa, lo que a su vez puede llevar a futuras compras y recomendaciones positivas.
- **Solución rápida a problemas:** Al contar con personal especializado y procesos establecidos, se puede brindar una solución rápida y eficiente, minimizando cualquier impacto negativo en la experiencia del cliente.

#### Mantenimiento correctivo

Como se mencionó en el mantenimiento preventivo, los servicios postventa no se engloba en el área de producción, pero al desarrollar el presente trabajo se identificó la importancia de llevar la línea base hasta estos servicios, es por ello que, gracias a la representación visual en diagramas de flujo, se entiende las actividades que contempla la reparación de PCBs y el cambio de equipo en un vehículo, los cuales se los puede encontrar en el manual de procedimientos en el Anexo 5, del proyecto. Además, se recomienda realizar un estudio de tiempos a estos procesos para identificar desperdicios a eliminar y aumentar la confiabilidad del servicio brindado.

### 3.5 Análisis de desperdicios identificados en el área de producción

En la Tabla 5, se representa los desperdicios identificados en los subprocesos del proceso de producción. Estos desperdicios pueden ser solucionados mediante la implementación de medidas adecuadas. A continuación, se presenta las posibles formas de eliminarlos.

**Tabla 6.** Análisis de desperdicios identificados

<b>SUBPROCESO</b>	<b>DESPERDICIOS</b>	<b>PLAN DE ACCIÓN</b>
Fabricación de las PCBs	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventario</li> <li>2. Movimiento</li> <li>3. Espera</li> <li>4. Sobre-producción</li> <li>5. Defectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener un mejor control y organización con el inventario.</li> <li>2. Plantear un mejoramiento de movimientos y automatizarlos si es posible.</li> <li>3. Sincronizar actividades para evitar esperas innecesarias.</li> <li>4. Reducir tiempos de preparación y sincronizar cantidades y tiempos.</li> <li>5. Guiarse de buenas prácticas y del manual de procesos para prevenir defectos.</li> </ol>
Prueba eléctrica de las PCBs		
Ensamble de Top Sentinel	1. Esperas	1. Sincronizar actividades de otros procesos y estudiarlos para optimizarlos.
Programación de la placa	2. Defectos	2. Capacitación y seguimiento de actividades.
Actualización del firmware del GPS		1. Organizar el área de pruebas funcionales de los equipos.
Pruebas de funcionamiento del Top Sentinel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espera</li> <li>2. Defectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Llevar controles de mantenimientos para los dispositivos de pruebas de funcionamiento.</li> </ol>

<p>Instalación del equipo Top Sentinel en vehículos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transporte</li> <li>2. Movimiento</li> <li>3. Espera</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar con tiempo los destinos de instalación.</li> <li>2. Planificar herramientas, materiales y equipos necesarios para evitar movimientos y transportes innecesarios.</li> <li>3. Definir factores que influyen en el proceso: Tiempos de Clientes, Técnicos disponibles, Reservas.</li> </ol>
---	---	--

---

### ***3.5.1 Mejoras en el área de producción***

La mejora continua de los procesos es fundamental para garantizar la eficiencia y competitividad de la empresa en su entorno empresarial. En este sentido, la implementación de mejoras en diferentes aspectos se vuelve esencial. En este contexto, la Tabla 6, se centra en analizar y describir una serie de parámetros clave que deben ser cumplidos para cada mejora mencionada.

**Tabla 7.** Mejoras con parámetros a cumplir

<b>MEJORAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	<b>PARÁMETROS A CUMPLIR</b>
Garantizar que las tareas sean consistentes y siguiendo estándares establecidos.	Establecer procedimientos claros y documentados que describan las mejores prácticas a seguir.
Mantener una calidad constante en los equipos.	Implementar controles de calidad en cada etapa del proceso, incluyendo inspecciones regulares, pruebas de funcionamiento y cumpliendo estándares.
Identificación y eliminación de pasos innecesarios.	Realizar un análisis detallado de los procesos para identificar y eliminar cualquier paso o actividad que no aporte valor al producto.
Establecer una secuencia lógica de operaciones.	Organizar las tareas en una secuencia lógica y eficiente, asegurando que cada etapa del proceso fluya de mane coherente.
Facilidad de capacitación y transferencia de conocimientos.	Diseñar procesos que sean fáciles de comprender y aprender para el personal.
Mejora en la planificación.	Implementar sistemas de planificación efectivos que permitan una asignación adecuada de recursos y tiempos.
Reducción de defectos y reprocesos.	Implementar medidas de control de calidad y realizar inspecciones regulares.
Incremento de la productividad del personal	Brindar capacitación adecuada, herramientas y recursos necesarios para que el personal pueda realizar su trabajo de manera eficiente.
Innovación y mejora continua	Establecer una cultura de innovación y mejora continua en la empresa, alentando a los empleados a proponer ideas y soluciones para optimizar los procesos existentes.

### **3.6 Manual de procedimientos**

Es de gran importancia contar con un manual de procesos, el cual será un libro donde se describan los procesos adecuados a seguir para la elaboración del equipo Top Sentinel 3.0. Esto beneficia al personal encargado en el área de producción, ya que reduce el tiempo de elaboración y tener el acceso a la información clave como las actividades, materiales, herramientas, tiempos y otros consejos de producción.

Además, el Anexo 5, definido como el manual de procedimientos, puede utilizarse como una guía para el desarrollar el Plan Piloto.

### **3.7 Plan Piloto**

El estudio demuestra las faltas en la empresa, por eso es necesario crear un plan piloto, que debe considerar un programa de capacitación para el personal, el cual se basará en procedimientos identificados del presente trabajo.



**Figura 26.** Desarrollo para Plan Piloto

Si los resultados son positivos se debe considerar la posibilidad de implementar los procesos estandarizados en otras áreas de la empresa de forma planificada.

## CONCLUSIONES

Posteriormente de haber realizado el análisis, estudio y levantamiento de procesos del área de producción de la empresa Fortuny Technologies se concluye:

1. Es importante llevar a cabo un levantamiento de información de los procesos, con el fin de establecer una línea base, que permita implementar mejoras significativas en la empresa. El análisis actual de la institución, realizado mediante el análisis de las no conformidades, revela la necesidad de establecer una metodología para el desarrollo de actividades. La ausencia de una documentación estandarizada, provoca actividades empíricas en el trabajo, dependiendo de las habilidades de cada colaborador, además de no contar con registros actuales.
2. La identificación de los subprocessos actuales y sus actividades ha permitido establecer una secuencia lógica en su ejecución, lo cual facilita su optimización y eficiencia. Además, se observa la existencia de subprocessos con tiempos prolongados debido a su repetitividad en la fabricación. Por ende, el tiempo de ciclo se ve afectado por múltiples factores que incrementan los tiempos de cada actividad. Además, se ha llevado a cabo la identificación de los desperdicios y se ha desarrollado un plan de acción para eliminarlos, con el fin de mejorar la productividad.
3. Se ha determinado las responsabilidades específicas de los operarios para cada actividad, lo que contribuye a evitar conflictos de cargo y promover una mayor eficiencia en la ejecución de tareas. Además, se ha identificado, establecer una consistencia en la calidad del producto, para una reducción de errores y retrabajos, lo cual refuerza la fiabilidad del dispositivo.
4. El diseño de un manual de procesos, ofrece beneficios para la organización. Primero, facilita la comprensión de los procedimientos por parte de los empleados, al proporcionar instrucciones claras y detalladas de cómo llevar a cabo cada paso. Reduciendo la ambigüedad y minimizar las posibles interpretaciones erróneas, lo que conduce a una mayor consistencia en la ejecución de los procesos. Así mismo, juega un papel fundamental en la identificación de mejoras, al proporcionar una visión general de los procesos existentes.

## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar el manual de procesos para una mejora continua en la estandarización y documentación de las actividades. Además, llevar controles de cumplimiento de los estándares planteados en el manual de procedimientos, y se sugiere realizar un estudio de tiempos periódicamente, para respaldar la eficiencia de los procesos establecidos. Asimismo, es esencial llevar un control de documentación para poder evaluar gradualmente los indicadores de productividad y realizar ajustes cuando sea necesario.
2. Realizar un estudio y análisis para la eliminación de desperdicios en los procesos. Al eliminar los desperdicios, se busca reducir tiempos innecesarios, optimizar recursos utilizados y eliminar defectos.
3. Es fundamental realizar un estudio específico de los tiempos y los procedimientos relacionados con el servicio post venta debido que se realiza fuera de la organización, con el objetivo de lograr una mejora significativa en este servicio. En el manual de procesos se debe incluir estándares detallados para el servicio de post venta, permitiendo una fácil referencia y una aplicación consistente. Mediante la implementación de mejoras basadas en este estudio, se podrá fortalecer la satisfacción del cliente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. A. Prosis, “Introducción al Posicionamiento Global ( GPS )”.
- [2] T. Notes, “FactoryCast Gateway TSX ETG 3021 / 3022 modules How to Setup a GPRS Connection ?,” *Security*, pp. 1–23.
- [3] J. Muñoz, “Desarrollo de un Sistema de Comunicación Bluetooth para Interfaces Cerebro-Computador,” 2019.
- [4] E. D. Recorder, A. Driving, F. D. Ece, A. Vii, G. Edr, and A. Step, “Comparison between Event Data Recorder (EDR) and Data Storage System for Automated Driving (DSSAD),” vol. 19, no. November, pp. 12–14, 2019.
- [5] Gázquez, “Hacia una realidad plausible del vehículo autónomo: análisis del estado de la técnica y de los retos legales,” *Revista Catalan de dret públic*, vol. 64, no. 2022, pp. 105–121, 2022.
- [6] H. Tafolla, “Estandarización y Globalización”.
- [7] E. A. Fuentes, F. A. Cordero Useche, and I. D. Gómez Arevalo, “Estandarización De Procesos Administrativos Del Área De Gestión Humana, Seguridad Y Salud En El Trabajo En Una Entidad Oncológica,” *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 7, no. 14, pp. 77–93, 2020, doi: 10.21017/rimci.2020.v7.n14.a85.
- [8] B. Bú Alba, “Diseño organizacional: La búsqueda del éxito,” *Sociedad & Tecnología*, vol. 5, no. 1, pp. 57–72, 2021, doi: 10.51247/st.v5i1.189.
- [9] U. M. D. E. C. D. E. Los, “Organigrama informativo, PFA”.
- [10] Thompson Ivan, “Tipos de Organigramas,” *Promonegocios.Net*, p. 15, 2019, [Online]. Available: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55140673/organigrama.pdf?1511914414=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOrganigrama.pdf&Expires=1598318939&Signature=hQI-c6Z04vyjsbw8Lq9AsSKWWCaEstB-vD43HNJ~Xsdwnj8YwbTFUtS--RIk6tynEKd51A~LOh5--BIKEZay0>

- [11] D. Félix and P. Montesinos, “Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos en proyectos de software Qualitative and quantitative analysis of risks in software,” vol. 14, no. 4, pp. 96–110, 2021.
- [12] G. J. Alarcón, P. I. Alarcón, and S. E. Guadalupe, “La elaboración del mapa de procesos,” 2019, [Online]. Available: <https://www.controlgroup.es/elaborar-mapa-de-procesos/>
- [13] U. M. D. E. C. D. E. Los, “Ministerio de planificación nacional y política económica, guía para elaboración de diagramas de flujo”.
- [14] Organización Internacional del Trabajo, “Impulsando la Productividad Una breve reseña de la Guía para Organizaciones Empresariales,” 2020.
- [15] G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina, and R. N. Ojeda López, “Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica,” *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, vol. 8, no. 20, pp. 189–208, 2022, doi: 10.36791/tcg.v8i20.166.
- [16] Dirección de Desarrollo Estratégico, “Ciclo De Deming O Pdca Para La Gestión De La Calidad En La Educación Superior :,” p. 8, 2020.
- [17] Carrera C., Manobanda W., Castro D., and Vallejo H., *Mejoramiento Continuo De Procesos De Calidad*, vol. PRIMERA ED. 2019.
- [18] J. Vargas, G. Muratalla, and M. Jiménez, “Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean manufacturing Ciencias Administrativas,” *Universidad Nacional de La Plata*, vol. 11, p. 17, 2018.
- [19] F. Hernández Centeno and W. Sifuentes Huayanay, “Lean Manufacturing: Literature review and implementation analysis,” *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, vol. 3, no. 2, pp. 36–46, 2022, doi: 10.47422/jstri.v3i2.29.
- [20] Organización Internacional del Trabajo (OIT), *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia*. 2019. [Online]. Available: [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/kemi/pest/pesti2.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/pest/pesti2.htm)

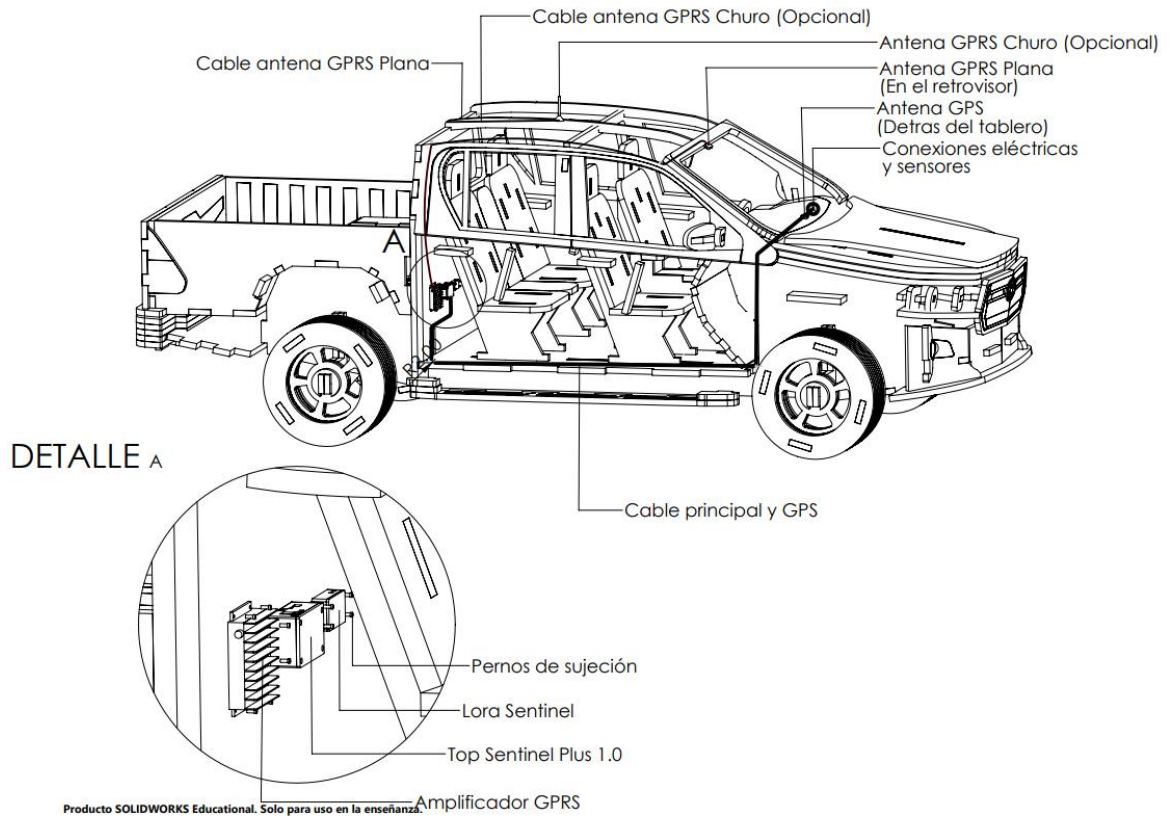
- [21] A. Zambrano, “SOBRE TÉCNICO Proceso Licitatorio No. INV-055-22”, Fortuny Technologies”.



## **ANEXOS**



## Anexo 1: Representación de instalación del equipo Top Sentinel 3.0



**Anexo 2: Check List de seguimiento en instalación.**


**DATOS DE INSTALACIÓN**

<b>EMPRESA</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>UBICACIÓN DE INSTALACIÓN</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>FECHA DE INSTALACIÓN</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>MODELO DE EQUIPO</b>	Elige un elemento.
<b>BLUETOOTH</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>IMEI</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>MUID</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>LORA</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>OTAD KEY</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.

**PRUEBA ELECTRICA VEHICULO**

	<b>PRE</b>	<b>POST</b>
<b>VOLTAJE</b>	<b>?V</b>	<b>?V</b>
<b>CORRIENTE</b>	<b>?A</b>	<b>?A</b>



**\*ANTES DE ARMAR O REALIZAR UN CAMBIO RETIRAR TODOS LOS ARNESES**

<b>INSTALACION FISICA</b>				
<b>Nº</b>	<b>VERIFICACION</b>	<b>SI BUENO</b>	<b>NO MALO</b>	<b>NO APLICA</b>
1	Watchdog del dispositivo habilitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Chip correctamente colocado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Antenas ubicadas en lugares sin obstrucciones (GPS, GPRS, Bluetooth, IOT)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Botón de pánico correctamente instalada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Alerta audiovisual correctamente instalado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Sensor de fatiga/distracción correctamente instalada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Inmovilizador correctamente instalado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Audio en cabina (Parlantes y micrófono/bluetooth)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Equipo Top Sentinel correctamente ubicado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Modem IOT correctamente ubicado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Amplificador correctamente ubicado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Cableado en correcto estado físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	GND	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	VCC (voltaje batería)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	IGNICION (+) *utilizar IGNICION NO accesorios!	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	PUERTAS (-)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	FRENOS (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES:** Haz clic o pulse aquí para escribir texto.

REVISIÓN VIRTUAL				
Nº	VERIFICACION	SI/BUENO	NO/MALO	NO APLICA
1	Equipo energizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Equipo funcional (led rojo titilando)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	SIM de comunicación GPRS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Firmware	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Configuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Zonas de velocidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bluetooth	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Caja negra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Vehículo reporta IOT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Botón de pánico funciona correctamente (alarma de emergencia y led indicador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Indicador audiovisual funciona correctamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Identificador de conductor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Funcionamiento de sensor de fatiga/distracción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Inmovilizador en funcionamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Audio en cabina (parlantes y micrófono/bluetooth)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	El equipo registra actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17				

	IGNICION (+) *utilizar IGNICION NO accesorios!	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	PUERTAS (-) *opcional dependiendo el cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	FRENOS (+) *opcional dependiendo el cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>OBSERVACIONES:</b> Haz clic o pulse aquí para escribir texto.				

VALORES DE PRUEBA		
Nº	VERIFICACION	SEÑAL
1	Señal GPRS sin amplificador	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
2	Señal GPRS con amplificador encendido	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
3	Señal GPRS con amplificador apagado	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
4	Señal GPS	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./15 Satelites
<b>OBSERVACIONES:</b> Haz clic o pulse aquí para escribir texto.		

### Anexo 3: Check List para laboratorio.


#### DATOS DEL EQUIPO

<b>MODELO DE EQUIPO</b>	Elige un elemento.
<b>FECHA DE REVISIÓN</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>BLUETOOTH</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>IMEI</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>MUID</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>LORA</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.
<b>OTAD KEY</b>	Haz clic o pulse aquí para escribir texto.

CHECK LIST				
N°	VERIFICACION	REALIZADO		
		SI/BUENO	NO/MALO	NO APLICA
1	Revisión de funcionamiento eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Inspección visual de estado físico de los componentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Equipo energizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Equipo funcional (led rojo titilando)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	SIM de comunicación GPRS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Firmware	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Configuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Zonas de velocidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Bluetooth	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Caja negra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Vehículo reporta IOT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Botón de pánico funciona correctamente (alarma de emergencia y led indicador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Indicador audiovisual funciona correctamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Identificador de conductor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Funcionamiento de sensor de fatiga/distracción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15	Inmovilizador en funcionamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Audio en cabina (parlantes y micrófono/bluetooth)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	El equipo registra actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	IGNICION (+) *utilizar accesorios!	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	PUERTAS (-) *opcional dependiendo el cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	FRENOS (+) *opcional dependiendo el cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Señal GPRS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Señal GPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>OBSERVACIONES:</b> Haz clic o pulse aquí para escribir texto.				

VALORES DE PRUEBA		
Nº	VERIFICACION	SEÑAL
1	Señal GPRS sin amplificador	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
2	Señal GPRS con amplificador encendido	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
3	Señal GPRS con amplificador apagado	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./100%
4	Señal GPS	Haz clic o pulse aquí para escribir texto./15 Satélites
EQUIPO EN CONDICIONES DE OPERACIÓN		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

#### **Anexo 4: Formato para encuesta a personal.**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Marque y responda las siguientes preguntas de acuerdo con su experiencia laboral en la empresa Fortuny Technologies.

**1. ¿Cuánto tiempo has trabajado en la empresa?**

- a) Menos de 1 año
- b) 1-3 años
- c) 3-5 años
- d) Más de 5 años

**2. ¿En qué área de la empresa trabajas?**

- a) Producción
- b) Mantenimiento
- d) Investigación y desarrollo
- e) Otro (especificar)

**3. ¿Consideras que la estandarización de procesos puede mejorar la productividad en los equipos electrónicos especializados de rastreo?**

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro

- 4. ¿Has experimentado dificultades en la ejecución de tareas relacionadas con equipos electrónicos especializados de rastreo? Si es así, menciona brevemente cuáles.**

- 5. ¿Crees que la estandarización de procesos podría reducir las dificultades mencionadas anteriormente?**

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro

- 6. ¿Consideras que la estandarización de procesos afectaría de manera positiva o negativa tu desempeño laboral?**

- a) Positivamente
- b) Negativamente
- c) No estoy seguro

- 7. ¿Has recibido capacitación adecuada sobre los procedimientos y estándares de trabajo relacionados con los equipos electrónicos especializados de rastreo?**

- a) Sí, de manera regular
- b) Sí, pero solo en ocasiones
- c) No, no he recibido capacitación

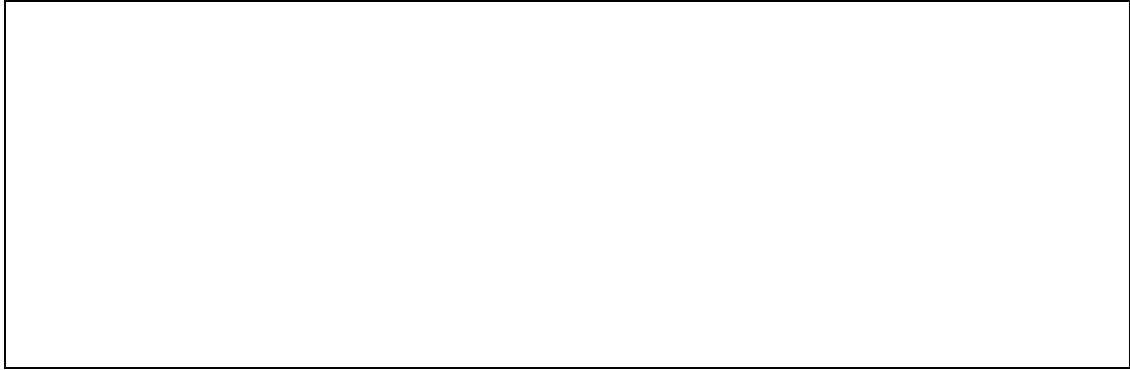
- 8. ¿Crees que la estandarización de procesos requeriría cambios significativos en tus tareas diarias?**

- a) Sí
- b) No



c) No estoy seguro

**9. ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional sobre la propuesta de estandarización para mejorar la productividad en equipos electrónicos especializados de rastreo?**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the respondent to provide suggestions or comments on the proposed standardization for improving productivity in specialized electronic tracking equipment.

## **Anexo 5: Manual de procedimientos**



MANUAL DE  
PROCEDIMIENTOS

CÓDIGO: RAFT-01

FECHA: 01/07/2023

**MANUAL DE**

**PROCESOS**


**Fortuny**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>CÓDIGO: RAFT-01</b>
		<b>FECHA: 01/07/2023</b>

**MANUAL DE PROCESOS**  
**FORTUNY TECHNOLOGIES**


Juan Fortuny  
**Gerente General**

**ELABORADO POR**  
Gina Alexandra Alban Ligña  
Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	CÓDIGO: RAFT-01
		FECHA: 01/07/2023

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
<b>3. ALCANCE .....</b>	<b>1</b>
<b>4. GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
4.1 Estructura interna.....	1
4.1.1 Tabla de roles y responsabilidades .....	2
4.2 Presentación de la empresa .....	3
4.3 Misión.....	4
4.4 Visión.....	4
<b>5. MAPA DE PROCESOS .....</b>	<b>4</b>
<b>6. CADENA DE VALOR.....</b>	<b>5</b>
<b>7. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS .....</b>	<b>7</b>
<b>8. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBPROCESOS.....</b>	<b>8</b>
8.1 Ensamblaje de PCBs.....	8
8.1.1. Colocación de estaño en pasta en el PCB.....	10
8.1.2. Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB .....	12
8.1.3. Suelda de componentes Through-Holes .....	15
8.1.4. Lavado del PCB .....	17
8.2 Ensamble de Top Sentinel 3.0 .....	19
8.1.1. Ensamble.....	21
8.1.2. Programación de la placa .....	23
8.1.3. Actualización de firmware del GPS .....	25
8.3 Pruebas de funcionamiento.....	28
8.4 Instalación del equipo Top Sentinel 3.0.....	33
8.5 Indicadores de control .....	40
8.6 Reemplazo del equipo Top Sentinel 3.0 .....	42
8.6.1 Reparación de PCBs .....	45
8.7 Desinstalación del equipo Top Sentinel 3.0.....	46

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>CÓDIGO: RAFT-01</b>
		<b>FECHA: 01/07/2023</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El siguiente documento presenta el Manual de Procesos de Fortuny Technologies, el cual se ha desarrollado con el objetivo de ser una herramienta fundamental para contribuir y garantizar de manera eficiente la organización y la calidad de nuestros productos y servicios. Este manual proporciona una guía detallada de los procesos y procedimientos que se deben seguir en nuestra empresa, estableciendo estándares y directrices claras para lograr una operación eficaz y cumplir con las expectativas de nuestros clientes. Al adoptar y aplicar este manual, fortaleceremos nuestra capacidad para ofrecer productos y servicios de alta calidad, al tiempo que promovemos la mejora continua y la excelencia en todas nuestras actividades.

## **2. OBJETIVOS**

El principal objetivo del manual de procesos es buscar que Fortuny Technologies cumpla con la eficacia y eficiencia de su misión, políticas, y metas planteadas.

Cumpliendo así los objetivos y resultados logrados en el área de calidad y compartiendo los conocimientos y experiencias tanto fuera como dentro de la empresa.

## **3. ALCANCE**

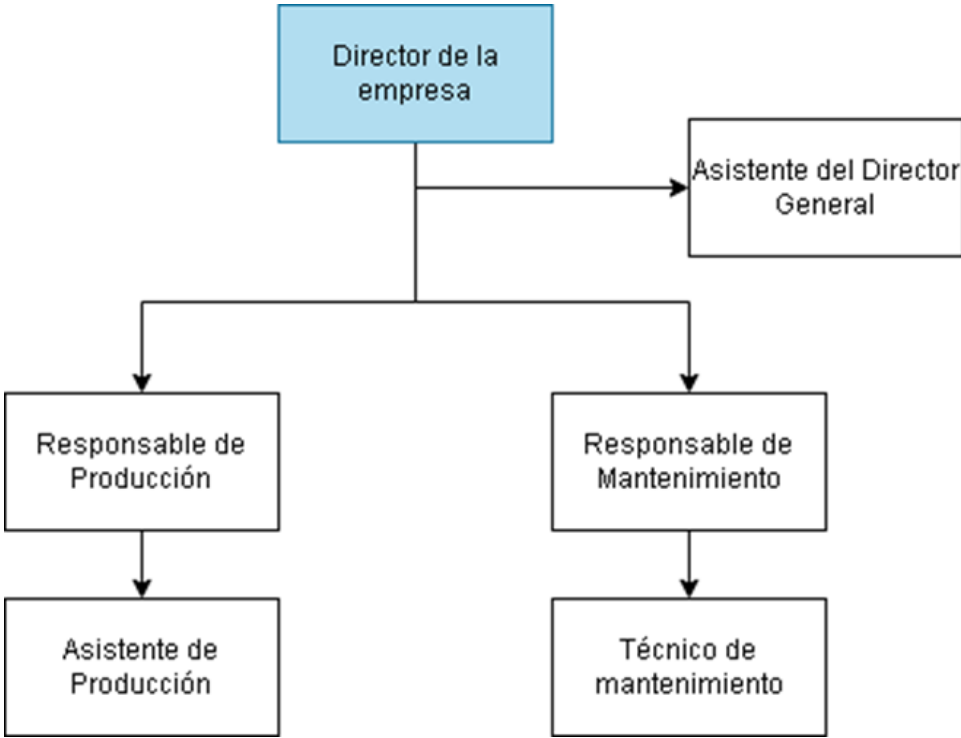
El manual de procesos tendrá el alcance para todos los colaboradores de la empresa, si mismo se tiene en cuenta que el manual de calidad debe tener versiones actualizadas manteniendo el correcto seguimiento del proceso.

## **4. GENERALIDADES**

### **4.1 Estructura interna**

Se representa de manera visual a estructura estudiada en la empresa, la cual contempla diferentes procesos que se pueden definir de la siguiente manera:


.



**Figura 1.** Organigrama de la estructura interna

**4.1.1 Tabla de roles y responsabilidades**

<b>ROLES</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
Director de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseña los productos</li> <li>- Adquiere los elementos necesarios</li> <li>- Establece relación con los clientes potenciales</li> <li>-</li> </ul>
Asistente del director general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestiona y prepara la documentación</li> <li>- Apoyo administrativo</li> <li>- Apoyo en la adquisición de los productos</li> <li>- Apoya a los clientes para complementar los trámites necesarios</li> <li>-</li> </ul>
Responsable de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de la producción</li> <li>- Gestiona la cadena de suministros</li> <li>- Supervisión de la producción</li> <li>- Gestión de personal</li> <li>- Control de calidad</li> </ul>

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	CÓDIGO: RAFT-01
		FECHA: 01/07/2023

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinación con el departamento de mantenimiento</li> </ul>
Responsable de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de mantenimiento</li> <li>- Mantenimiento correctivo</li> <li>- Gestión de repuestos y suministros</li> <li>- Implementación de mejoras y actualizaciones</li> </ul>
Asistente de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de PCBs</li> <li>- Pruebas de funcionamiento del Top Sentinel</li> </ul>
Técnico de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento preventivos y correctivos</li> <li>- Instalación del Top Sentinel</li> </ul>

#### 4.2 Presentación de la empresa

Fortuny Technologies es una destacada empresa que se posiciona a la vanguardia de la innovación en el campo de la seguridad integral. Nuestro enfoque principal radica en proteger a su gente, flota y activos, brindándole tranquilidad y confianza en todas las áreas de su negocio.


Nos dedicamos incansablemente a la investigación y desarrollo personalizado de sistemas de telemetría que están diseñados específicamente para mejorar la seguridad y el rendimiento de su empresa. Nuestros productos y servicios se centran en la gestión eficiente de flotas, el reporte ágil con una cobertura ampliada, notificaciones en tiempo real, la seguridad de los datos, la personalización adaptada a sus necesidades y la integración perfecta con sus sistemas de seguridad existentes.

En Fortuny Technologies, nos esforzamos constantemente por mantener los más altos estándares de excelencia en todo lo que hacemos. Trabajamos en estrecha colaboración con nuestros clientes para comprender sus desafíos y necesidades específicas, y luego desarrollamos soluciones innovadoras que les permiten proteger sus activos de manera efectiva.

Nuestra pasión por la seguridad y el compromiso con la excelencia nos han permitido establecer una reputación sólida en el mercado. Estamos orgullosos de ser reconocidos como líderes en nuestra industria y nos comprometemos a seguir siendo pioneros en la creación de soluciones tecnológicas avanzadas que satisfagan las demandas cambiantes de seguridad de su empresa.

En Fortuny Technologies, la seguridad de su gente, flota y activos es nuestra prioridad. Permítanos ayudarlo a proteger lo que más le importa y a alcanzar un mayor nivel de



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	CÓDIGO: RAFT-01
		FECHA: 01/07/2023

eficiencia y tranquilidad en su negocio. Confíe en nosotros para brindarle soluciones de seguridad integral que superen sus expectativas.

#### 4.3 Misión

Ser una empresa líder en investigación, diseño, desarrollo y producción de equipos electrónicos de seguridad en sistemas de rastreo y localización, con la capacidad de desarrollar soluciones innovadoras que resuelvan y garanticen la seguridad y protección de nuestros clientes.

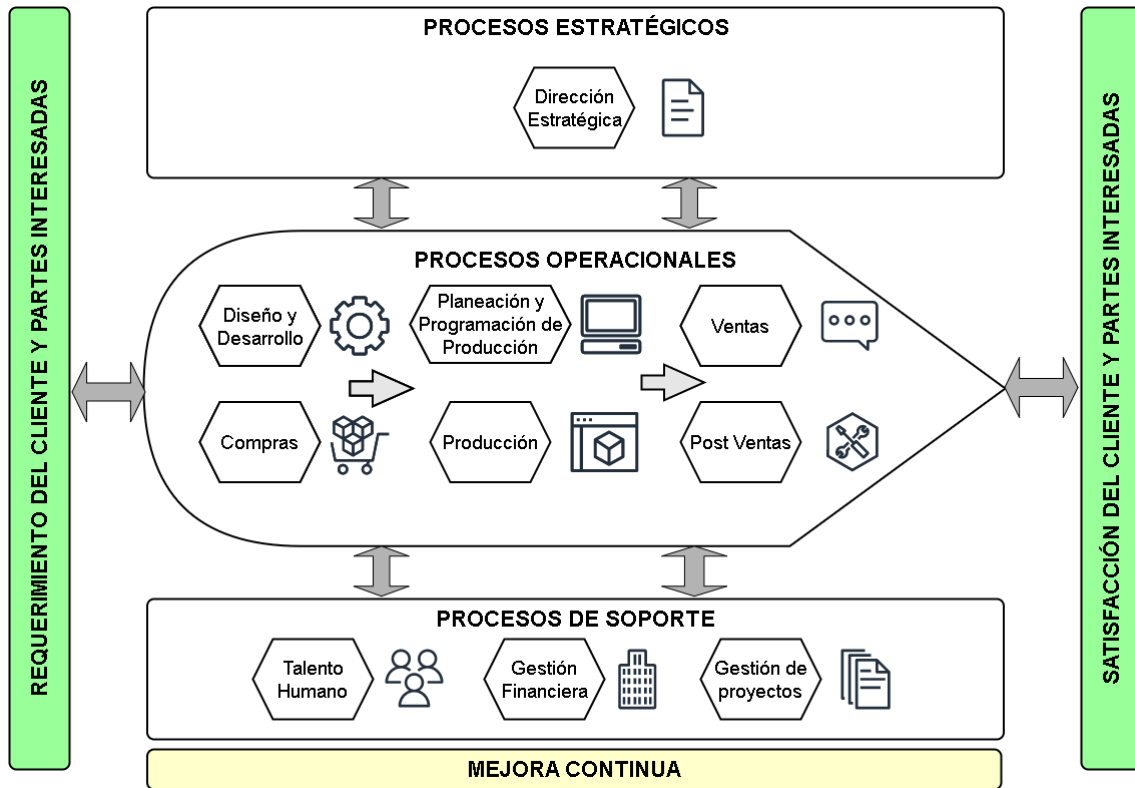
#### 4.4 Visión

Crear tecnología innovadora y de alta calidad que supere las expectativas del mercado, logrando ser reconocidos como líderes en el desarrollo de soluciones de vanguardia para la seguridad y protección de los clientes.

### 5. MAPA DE PROCESOS

Se observa de manera detallada los valores que sirven para identificar los siguientes procesos:

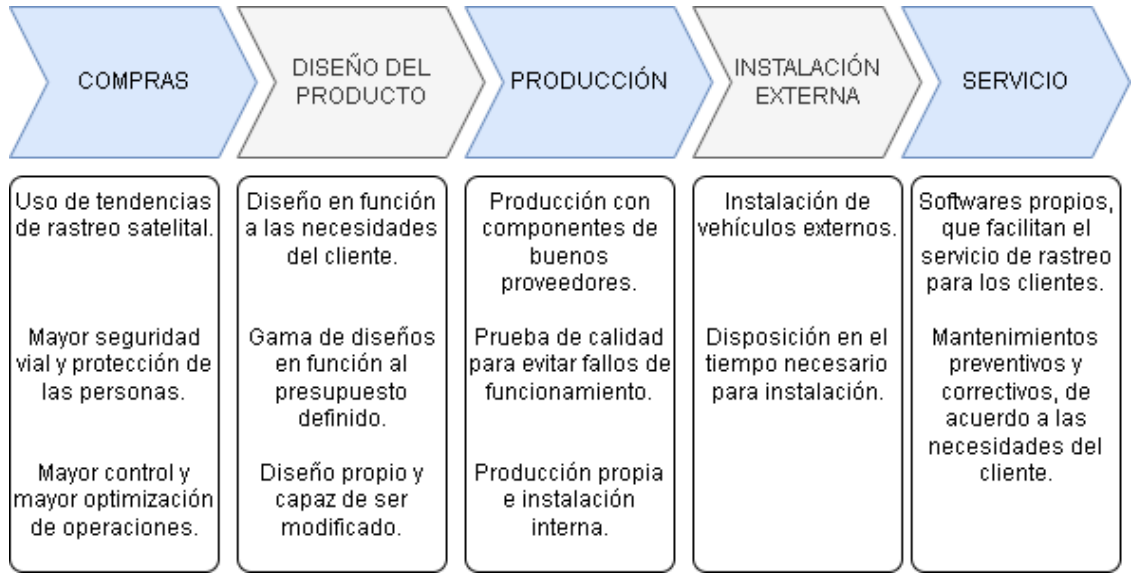
- **Procesos estratégicos:** Alimentan y determinan las políticas internas, estrategias, metas y objetivos de la empresa.
- **Procesos operacionales:** Es el conjunto de actividades realizadas en áreas puntuales de la organización con el objetivo de identificar las mejores opciones dentro de un proceso.
- **Procesos de soporte:** Es el proceso encargado de ayudar a los procesos misionales y estratégicos.



**Figura 2.** Mapa de procesos de la empresa.


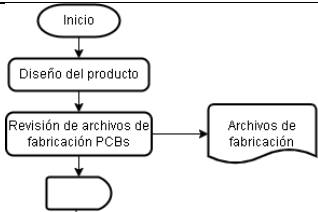
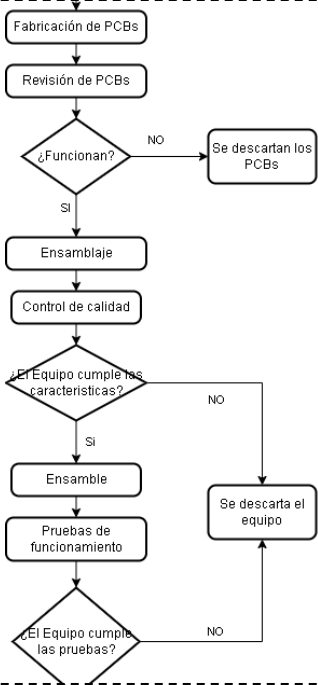
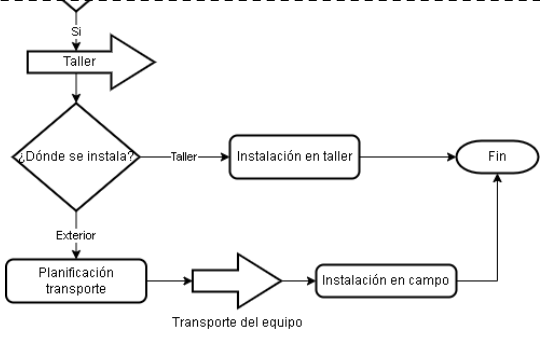
## 6. CADENA DE VALOR

Se representa de manera visual la información, donde se identifica la estructura de la cadena de valor de la institución, los conceptos de las acciones y actividades dentro de la empresa.




**Figura 3.** Cadena de valor

**7. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>FECHA DE AUTORIZACIÓN</b>		<b>HOJA</b>	<b>DE</b>
				1	1
<b>PROCESO:</b> Producción					
<b>SUBPROCESO:</b> Ensamble Top Sentinel 3.0			<b>TIEMPO DE PROCESO:</b>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>				
<b>ALTA GERENCIA</b>					
<b>GRUPO DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>TÉCNICOS EN INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					

## 8. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBPROCESOS

### 8.1 Ensamblaje de PCBs






 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT01
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Subproceso:</b> Ensamblaje de PCBs		<b>Fecha</b>	15/06/2023
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Garantizar la fabricación eficiente y confiable de placas de circuito impreso que cumplan con los estándares de calidad y funcionalidad.		
<b>Responsable:</b>	Técnico de ensamblaje		
<b>Descripción de la actividad</b>			
Este proceso consiste en la unión de los componentes electrónicos a placa de circuito impreso, el cual genera un circuito funcional. El ensamblaje se lleva a cabo en función al diseño específico de diseño.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lista de materiales</li> <li>– Componentes electrónicos</li> <li>– Placas de circuito impreso en blanco</li> <li>– Equipos y herramientas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Placas de circuito impreso ensambladas.</li> <li>– Placas de circuito impreso rechazadas.</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Colocación de estaño en pasta en el PCB:</b> Antes de la colocación de los componentes se debe aplicar una capa de estaño en pasta en las áreas de la PCB donde se ubicarán los componentes.</li> <li>– <b>Colocación de componentes SMD en el PCB:</b> Los componentes SMD (Surface Mount Device), son pequeños y se colocan directamente sobre la superficie de la PCB. Este proceso se realiza en una máquina de colocación de componentes manual.</li> <li>– <b>Suelda de componentes SMD y Through-Hole:</b> Una vez que los componentes estén colocados en la PCB, se realiza el proceso de soldadura para unirlos de forma permanente. Esto implica calentar la PCB y los componentes para fundir el estaño en pasta y crear las conexiones eléctricas.</li> <li>– <b>Lavado del PCB:</b> Después de la soldadura, se debe eliminar cualquier residuo de pasta de soldadura o flujo que pueda quedar en la superficie del PCB.</li> <li>– <b>Prueba eléctrica del PCB:</b> Una vez completado el ensamblaje del PCB se realiza una prueba eléctrica para verificar su funcionamiento y detectar posibles fallas o defectos.</li> </ul>			






 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Ensamble de PCBs			<b>Fecha:</b> 15/06/2023		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant.	ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant.
A	Estaño en pasta libre de plomo	1	G	Alcohol isopropílico	1
B	Centrifugadora	1	H	Squeegee	1
C	PCB	1	I	Espátula	1
D	Stencil Printer	1	J	Microscopio digital	1
E	Stencil	1	K	Termómetro infrarrojo	1
F	Cepillo para limpiar	1			

**8.1.1. Colocación de estaño en pasta en el PCB**  
**DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

SUBPROCESO: Colocación de estaño en pasta en las PCBs			
HOJA N°_1__ DE:_1__ DIAGRAMA N°_1		Factores de producción	Operario
Empieza	PCB en blanco		
Termina	PCB con pasta de estaño	Método	Actual Propuesto
Actividad	Colocación de estaño en pasta en el PCB		
Producto	PCBs con pasta de estaño en los pads		
Operario(s)	Técnico de ensamblaje		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Guillermo Fonseca Montesdeoca	Ronald	Fecha: 15/6/2023
Aprobado por:			Fecha:

RESUMEN				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		7		
Transporte		1		
Espera		1		
Inspección		1		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		8		
Tiempo (min)		2:17:18		





	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Colocar el Stencil para el PCB en el stencil printer.	6		35.90	●					
2	Colocar la pasta de estaño en la centrifugadora	1		1.5	●					Centrifugar durante 7 minuto
3	Esperar a la centrifugación			42				●		
4	Verificar que el estaño este a 25 °C y una viscosidad adecuada			1			●			
5	Limpiar con alcohol el stencil, el PCB, la espátula y el squugee.			4.76	●					
6	Mover la perilla del eje Z del stencil printer hasta que el stencil se separe apenas del PCB			40.82	●					
7	Cuadrar en el plano del PCB en el stencil printer, mover los ejes X e Y del stencil printer.				●					
8	Colocar el estaño en pasta en el PCB.			7.02	●					
9	Retirar el PCB del stencil printer cuidadosamente.			2.5	●					
10	Traspaso al área de colocación de componentes		48	1.8		●				
Total		7	48	137.30	7	1	1	1	0	



**8.1.2. Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB**  
**DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------


<b>SUBPROCESO: Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB</b>			
HOJA N°_1___ DE:___1___ DIAGRAMA N°_2		Factores de producción	Operario
Empieza	Componentes listos para el pick and place		Material
			Equipo
Termina	Pcb con componentes SMD para suelda	Método	Actual
			Propuesto
Actividad	Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB para modulos		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Técnico de ensamblaje		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	

<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		20		
Transporte		2		
Espera		5		
Inspección		4		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		23		
Tiempo (min)		6:37:16		






NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
					●	➔	■	◐	▼	
1	Encender el compresor		27	3.55	●					
2	Esperar a que cargue el compresor									
3	Verificar que el botón de emergencia del horno este desactivado		27	0.42			●			
4	Conectar el horno de soldadura SMD					●				El tomacorriente debe ser de 220 VAC
5	Encender la computadora de mando			1.85	●					
6	Esperar que la maquina esta lista para su uso								●	
7	Cargar la configuración de temperatura del PCB en cuestión			2.17	●					
8	Esperar hasta que la temperatura del horno llegue al Setpoint programado								●	
9	Encender la pick and place manual			2.33	●					
10	Verificar que las herramientas de la pick and place estén colocadas en su posición								●	
11	Revisar los archivos de componentes			6.35				●		
12	Abastecimiento de componentes necesarios			37.45	●					
13	Colocar los componentes en la mesa de trabajo			12.72	●					
14	Colocar la PCB en la mesa de montaje			1.26	●					
15	Con la pinza manual de la pick and place ir colocando los componentes en la PCB			20.65	●					
16	Verificar que los componentes se encuentren en las posiciones correctas			5.32				●		Revisar con el microscopio
17	Retirar el PCB cuidadosamente				●					






18	Colocar el PCB en el medio del conveyor del horno			1.08	●					
19	Esperar la salida del PCB del horno			57.36					●	
20	Al salir la PCB retirarla y dejarlo a enfriar a temperatura ambiente			18					●	
21	Llevar a colocar pasta de estaño al revés de la PCB	54		1.56		●				Se considero el tiempo en la actividad de colocación de pasta de estaño
22	Colocar la PCB al revés en la mesa de montaje			1.3	●					
23	Con la pinza manual de la pick and place ir colocando los componentes en la PCB			123.9	●					
24	Verificar que los componentes se encuentren en las posiciones correctas			6.38					●	Revisar con el microscopio
25	Retirar el PCB cuidadosamente			1.98	●					
26	Colocar una base para la PCB				●					
27	Colocar el PCB encima de la base				●					
28	Colocar la base con la PCB en el medio del conveyor				●					
29	Esperar la salida del PCB del horno			57.36					●	
30	Al salir el PCB retirarlo y dejarlo a enfriar a temperatura ambiente			18					●	
31	Separar las placas fabricadas			5.5	●					Con la ayuda de una pinza separar las placas por separado
32	Llevar al lavado del PCB	25		0.78		●				
Total		133		397.27	20	2	4	5	0	En total se realizan un total de 40 módulos y 4 placas principales

**8.1.3. Suelda de componentes Through-Holes**
**DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

<b>SUBPROCESO: Suelda de componentes Through-Holes</b>			
HOJA N° <u>  1  </u> DE: <u>  1  </u> DIAGRAMA N° <u>  4  </u>		Factores de producción	Operario
Empieza	PCB con componentes	Método	Material
			Equipo
Termina	Suelda de componentes en PCB		Actual
			Propuesto
Actividad	Suelda de componentes through-Hole		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Técnico de ensamblaje		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	






<b>RESUMEN</b>				
Actividad	Icono	Actual	Propuesta	Economía
Operación		7		
Transporte		1		
Espera		1		
Inspección		1		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		3		
Tiempo (min)		0:22:27		






	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Colocar solder mask en los agujeros del PCB para evitar estos se llenen de estaño.			5.28	●					
2	Colocar los componentes Through-Hole			4.5	●					
3	Encender la maquina de soldadura por			2.63	●					
4	Esperar que la maquina esta lista para su uso.							●		
5	Cargar la configuración de la maquina según el PCB a fabricar				●					
6	Colocar el PCB en el riel de la máquina.			0.96	●					
7	Verificar que los componentes este bien pegados al PCB para evitar que se levanten en la soldadura por ola.			0.9				●		
8	Cuando el PCB salió retirarlo y dejar que se enfríe temperatura ambiente.			5.4	●					
9	Retirar el solder mask del PCB			0.96	●					
10	Llevar al lavado del PCB		18	1.8		●				
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>18</b>	<b>22.45</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	

**8.1.4. Lavado del PCB**
**DIAGRAMA ANALÍTICO**


 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

<b>SUBPROCESO: Lavado del PCBs</b>			
HOJA Nº __1__ DE: __1__ DIAGRAMA Nº __5__		Factores de producción	Operario
Empieza	PCB para limpiar		Material
			Equipo
Termina	Placa del PCB limpia	Método	Actual
		Propuesto	
Actividad	Lavado del PCB		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Técnico de ensamblaje		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	


<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		11		
Transporte		1		
Espera		2		
Inspección		1		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		24		
Tiempo (min)		0:36:29		

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Limpiar el contenedor de la lavadora por ultrasonido.			3.18	●					
2	Llenar el contenedor con agua destilada y solución de limpieza de PCBs			0.25	●					La solución debe estar en una concentración de 3%
3	Encender la lavadora.			2.4	●					
4	Fijar la temperatura de la mezcla				●					La temperatura debe estar a 60 °C
5	Colocar la lavadora en DEGAS				●					Colocar durante 5 minutos
6	Esperar que el proceso DEGAS termine			5				●		
7	Verificar la temperatura de la mezcla			0.2				●		La temperatura debe estar en 60 °C
8	Colocar las PCBs en el contenedor			0.45	●					
9	Cerrar la tapa				●					
10	Colocar la lavadora en SONICS				●					Colocar durante 5 minutos
11	Esperar que finalice la lavadora			10				●		
12	Retirar el PCB de la lavadora			0.56	●					
13	Secar el PCB con el horno			10	●					Secado a 110 °C
14	Retirar el PCB del horno de secado y dejar enfriar la placa a temperatura ambiente			3.9	●					
15	Llevar el PCB a prueba eléctrica		24	0.55		●				
Total		0	24	36.4 9	10	1	0	1	0	

**8.2 Ensamble de Top Sentinel 3.0**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT02
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Subproceso:</b> Ensamble de Top Sentinel 3.0		<b>Fecha:</b> 15/06/2023	
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Garantizar la correcta unión y conexión de los módulos, asegurando una integridad estructural y eléctrica para el equipo.		
<b>Responsable:</b>	Ingeniero de ensamble		
<b>Descripción de la actividad</b>			
El proceso de ensamble para el equipo Top Sentinel 3.0, involucra la unión de diferentes módulos y PCB, la cual se lleva a cabo con el objetivo de crear un dispositivo completo y funcional.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulos GPS, GPRS, Bluetooth, LORA.</li> <li>- Placas de circuito impreso ensambladas.</li> <li>- Herramientas y equipos de ensamblaje.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Top Sentinel 3.0</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ensamble:</b> El procedimiento consiste en llevar a cabo la fabricación tangible del dispositivo de seguimiento mediante la utilización de los componentes y elementos requeridos. Esta etapa implica la unión de elementos electrónicos, la conexión de cables y la colocación de la cubierta externa.</li> <li>- <b>Programación de la placa:</b> Una vez finalizado el proceso de ensamblaje del dispositivo de seguimiento, se lleva a cabo la programación de la placa o el microcontrolador utilizando el software requerido para su correcto funcionamiento. La programación puede comprender la configuración de diversos parámetros, la asignación de funciones y la integración de características específicas del dispositivo de seguimiento.</li> <li>- <b>Actualización de firmware del GPS:</b> La actualización del firmware del GPS, implica la instalación o carga de una versión más reciente del software en el dispositivo.</li> </ul>			













 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Ensamble Top Sentinel 3.0			<b>Fecha:</b> 15/06/2023		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant.	ítem	Herramientas/ Dispositivo	Cant.
A	Manta	1	K	Modem GPRS 4G/3G	1
B	Guantes antiestáticos	2	L	Módulo Bluetooth	1
C	Fuente de poder de laboratorio	1	M	Arnes fakra C a u.fl	1
D	Cable de energía	1	N	Arnes fakra D a u.fl	2
E	Programador de microcontroladores	1	Ñ	Arnes fakra I a u.fl	1
F	Computador	1	O	Pila 1220	1
G	Destornillador de estrella	1	P	Batería 18650	1
H	PCB Top Sentinel 3.0	1	Q	Soporte de batería para tapa Top Sentinel 3.0	1
I	Módulo de energía	1	R	Caja para Top Sentinel 3.0	1
J	Tornillo	1			

**8.2.1. Ensamble**
**DIAGRAMA ANALÍTICO**

	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

<b>SUBPROCESO: Ensamble del equipo top sentinel 3.0</b>			
HOJA Nº <u>  1  </u> DE: <u>  1  </u> DIAGRAMA Nº <u>  6  </u>		Factor de producción	Operario
Empieza	Elementos listos para su respectivo ensamble		Método
Termina	Equipo terminado		Actual Propuesto
Actividad	Ensamble general del equipo Top Sentinel 3.0		
Producto	Top Sentinel 3.0 2.0		
Operario(s)	Ingeniero de ensamble		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	






<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		18		
Transporte		0		
Espera		1		
Inspección		2		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		0:35:15		






	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Conectar el módulo de fuente a la placa principal	1		0.08	●					
2	Fijarla con sus respectivos tornillos.	2		0.41	●					
3	Conectar modem a la placa principal	1		0.25	●					
4	Fijarla con sus respectivos tornillos.	4		0.83	●					
5	Conectar el módulo bluetooth y GPS a la placa principal	1		0.08	●					
6	Fijarla con sus respectivos tornillos.	3		0.53	●					
7	Conectar el módulo LORA en el Modem del equipo	1		0.28	●					
8	Colocar el arnés fakra I en el conector de antena u.fl del bluetooth	1		1.23	●					
9	Colocar los arneses fakra D en los conectores del GPRS u.fl del modem de comunicación GPRS	1		1.25	●					
10	Colocar la batería 18650 con su respectivo soporte en la tapa de equipo	1		0.3	●					
11	Programar la placa principal			7.36			●			
12	Actualizar el firmware del GPS			14.58	●					
13	Pruebas de funcionamiento						●			
14	Realizar la etiqueta del equipo	1		2.35	●					Debe contener los códigos pertinentes
15	Imprimir la etiqueta del equipo				●					
16	Espera de impresión							●		
17	Colocar la placa ensamblada en la caja de protección			1.22	●					
18	Fijarla con sus respectivos tornillos.	8		2	●					
19	Pegar la etiqueta del equipo			2.5	●					
20	Empacar el equipo				●					Se empaca los periféricos y respectivos cables para su instalación
21	Llevar a la instalación del equipo							●		Depende del requisito del cliente
Total		25	0	35.25	18	0	2	1	0	

**8.2.2. Programación de la placa  
DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

<b>SUBPROCESO: Programación de la placa</b>			
HOJA N°_1___ DE: _1___ DIAGRAMA N°_7		Factores de producción	Operario
Empieza	PCB con falta de programación		Material
Termina	Placa programada	Método	Equipo
Actividad	Programar la placa principal		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Ingeniero de ensamble		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	

<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		9		
Transporte		0		
Espera		2		
Inspección		2		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		0:08:00		






	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Otorgarle energía al PCB			0.16	●					
2	Encender el programador de microcontroladores con el cable JTAG colocado			0.75	●					
3	Conectar el cable de programación en el puerto JTAG del PCB				●					
4	Colocar la posición del switch SW en DEBUG			1.45	●					
5	Seleccionar el bootloader de la placa en cuestión y cargarlo				●					
6	Cargar el bootloader de la placa				●					
7	Esperar que cargue el bootloader			1.3				●		
8	Verificar la correcta programación del bootloader			0.33			●			
9	Seleccionar el firmware de la placa en cuestión y cargarlo			3.85	●					
10	Cargar el firmware de la placa				●					
11	Esperar que cargue el firmware								●	
12	Verificar la correcta programación del firmware							●		
13	Colocar la posición del switch SW en normal			0.16	●					
Total		0	0	8.00	9	0	2	2	0	

**8.2.3. Actualización de firmware del GPS**
**DIAGRAMA ANALÍTICO**

	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

SUBPROCESO: actualización de firmware del GPS			
HOJA N° __1__ DE: __1__ DIAGRAMA N° __8		Factores de producción	Operario
Empieza	Después de la programación de la placa		Método
		Equipo	
Termina	Firmware actualizado		Actual
			Propuesto
Actividad	Actualizar el firmware del GPS		
Producto	Top Sentinel 3.0 2.0		
Operario(s)	Ingeniero de ensamble		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	

RESUMEN				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		17		
Transporte		0		
Espera		3		
Inspección		2		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		0:15:17		

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Apagar el equipo				●					
2	Conectar la interfaz de programación de GPS al computador			0.55	●					
3	Abrir una conexión por un terminal serial			0.73	●					Terminal serial a 115200 baudios
4	Colocar la interfaz de programación de GPS en el equipo			1.03	●					
5	Encender el equipo			0.23	●					
6	Esperar que el equipo pite error			1				●		Debe pitar error de Bluetooth (4 veces)
7	Enviar el comando "ATG"			2.18	●					
8	El equipo empezara a enviar información del GPS				●					
9	Esperar a la información del GPS				●					
10	Cerrar la conexión por el terminal serial			0.16	●					
11	Abrir el software SIRFLIVE			2.48	●					
12	Cambiar el switch de programación en DEBUG				●					
13	Añadir un nuevo receiver				●					
14	Seleccionar las especificaciones necesarias			0.5	●					Puerto asignado a la interfaz de programación de GPS, velocidad de transmisión de 115200 baudios y el modo de conexión OSP
15	Desconectar el receiver			1.45	●					
1	Abrir el software GPS Patch Tools				●					

6				1.63						
1 7	Limpiar el firmware que tiene el GPS actualmente				●					
1 8	Cargar el nuevo firmware			0.63	●					
1 9	Esperar a la actualización del firmware			1.63				●		
2 0	Verificar que se haya modificado la versión de firmware			0.25				●		
2 1	Abrir un nuevo receiver en el software SIRFLIVE			0.84	●					
2 2	Verificar que la versión este actualizada a la 5.5.25							●		
Total		0	0	15.29	17	0	2	3	0	



**8.3 Pruebas de funcionamiento**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT04
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Proceso:</b> Pruebas de funcionamiento Top Sentinel 3.0		<b>Fecha</b>	15/06/2023
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Verificar la funcionalidad y validar la precisión del equipo Top Sentinel 3.0 con sus periféricos.		
<b>Responsable:</b>	Técnico de instalación		
<b>Descripción de la actividad</b>			
Son un conjunto de procedimientos sistemáticos con el objetivo de evaluar y verificar el rendimiento y capacidad operativa del equipo Top Sentinel 3.0, para asegurar su operatividad con sus periféricos.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Top Sentinel 3.0.</li> <li>- Periféricos.</li> <li>- Antenas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Top Sentinel 3.0 verificado.</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prueba de encendido y apagado:</b> Se verifica que el equipo se pueda encender y apagar correctamente sin ningún problema.</li> <li>- <b>Pruebas de comunicación:</b> Probar la capacidad del equipo para para comunicarse con los periféricos y antenas.</li> <li>- <b>Prueba de precisión de localización:</b> Verificar la precisión del equipo al rastrear y determinar la ubicación.</li> <li>- <b>Prueba de resistencias ambientales:</b> Exponer el equipo a diferentes condiciones ambientales.</li> <li>- <b>Pruebas de integración con sistemas de software:</b> Evaluar la capacidad del equipo para integrarse con software y sistemas de rastreo existentes, verificando la transferencia de datos y la compatibilidad con los protocolos de comunicación utilizados.</li> </ul>			

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Pruebas de funcionamiento Top Sentinel 3.0			Fecha: 15/06/2023		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant	ítem	Herramientas/ Dispositivo	Cant.
A	Top Sentinel 3.0	1	I	Botón de pánico	1
B	Fuente de alimentación con medidor de consumo	1	J	Sensor de fatiga/distracción	1
C	Multímetro digital	1	K	Modem LORA	1
D	Computador con softwares instalados	1	L	Identificador de conductores RFID	1
E	Manta	1	M	Dispositivo de simulación de automóvil	1
F	Guantes antiestáticos	2	N	Manos libres	1
G	Conector molex principal con GPIOs	1	Ñ	Fuente de 48 VDC para POE	1
H	Led, buzzer y botón de marcación de sitios	1			

**DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------


<b>SUBPROCESO: Prueba de funcionamiento</b>			
HOJA N°__1__ DE:__1__ DIAGRAMA N°__10		Factores de producción	Operario
Empieza	Elementos para armar el equipo		Material
Termina	Equipo terminado	Método	Actual
			Propuesto
Actividad	Prueba de funcionamiento		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Ingeniero de ensamble		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	


<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	19		
Transporte	➔	0		
Espera	D	0		
Inspección	■	14		
Almacenamiento	▼	0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		0:11:01		

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
					●	➔	■	◐	▼	
1	Conectar la alimentación al equipo			1.5	●					.GND .VIN
2	Conectar las entradas/salidas al equipo				●					.Ignición, puertas, frenos, condición, condición, salida, salida 2, salida 3
3	Conectar los periféricos funcionales				●					.Led, buzzer y botón de marcación de sitios .Botón de pánico .Sensor de fatiga/distracción por RS2R2 .Mdem LORA por RS2R2 .Dispositivo de simulación de automóvil por CAN BUS .Identificador de conductores por RFID/iButton por I2C .Manos libres por PCM
4	Alimentar el equipo mediante la fuente de laboratorio				●					Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
5	Verificar el estado de las luces de control de señal			0.66			●			En caso de si pitar, las luces tienen una señal de un ritmo de (1-2)
6	Verificar consumo eléctrico						●			0.8 y 1.2 watts
7	Conectar cable USB del computador al equipo			1.58	●					
8	Abrir un terminal serial				●					
9	Adquirir la información pertinente				●					
10	En el software Config Sentinel el ingresar los datos obtenidos			1.42	●					
11	Asignar al equipo un vehículo de pruebas				●					.M UID, BLUETOOTH, IMEI, UID, MAC ADDRESS
12	En el software Live Sentinel verificar los eventos de prueba			1.72			●			
13	Verificar la señal de la red GPRS realizando señal de ignición							●		
14	En el software device sentinel verificar los datos del equipo						●			Equipo, GPS, memoria Track, Bateria, Tiempo Real

15	Probar el funcionamiento del botón de pánico			0.3	●					.Presionar el botón de pánico durante 3 segundos Verificar en el software LIVE SENTINEL llega la alarma de pánico del vehículo en cuestión
16	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
17	Probar el funcionamiento del botón de marcación de sitios			0.16	●					
18	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
19	Probar funcionamiento del bluetooth y caja negra			0.58	●					
20	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
21	Probar el funcionamiento del identificador de conductor RFID			0.36	●					
22	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
23	Probar el funcionamiento del sensor de fatiga			1.97	●					
24	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
25	Probar el funcionamiento del modem IOT LORA			0.43	●					
26	Verificar que cumpla su funcionamiento									Si no detecta señal, separar el equipo para mantenimiento
27	Probar audio PCM				●					Depende si el cliente lo requiere, por lo general no es pedido
28	Verificar que cumpla su funcionamiento									
29	Probar Ethernet				●					Depende si el cliente lo requiere, por lo general no es pedido
30	Verificar que cumpla su funcionamiento									
31	Probar POE				●					Depende si el cliente lo requiere, por lo general no es pedido
32	Verificar que cumpla su funcionamiento									
33	Desconectar la alimentación del equipo			0.33	●					
Total		0	0	11.01	19	0	14	0	0	

**8.4 Instalación del equipo Top Sentinel 3.0**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT04
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Subproceso:</b> Instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos.		<b>Fecha:</b> 15/06/2023	
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Integrar de manera efectiva y funcional los equipos al vehículo para habilitar la monitorización y seguimiento.		
<b>Responsable:</b>	Técnico de instalación		
<b>Descripción de la actividad</b>			
Una vez que el equipo pase las pruebas de funcionamiento, se realiza su instalación en el lugar designado. Esto lleva al montaje físico en el lugar adecuado del vehículo. Durante la instalación se debe seguir instrucciones y los requisitos establecidos para realizar una instalación correcta. También se debe realizar configuraciones o ajustes necesarios según se lo requiera.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Top Sentinel 3.0.</li> <li>- Vehículo.</li> <li>- Herramientas y equipos de instalación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículo con el equipo instalado.</li> <li>- Funcionalidad de rastreo habilitada.</li> <li>- Documentación de instalación.</li> <li>- Capacitación al cliente.</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Preparación del vehículo:</b> Se realiza una inspección previa del vehículo, teniendo en cuenta la disponibilidad de los puntos de conexión eléctricos necesarios y se realiza el acondicionamiento del área de instalación.</li> <li>- <b>Montaje del equipo de rastreo:</b> Se instala físicamente el equipo en el vehículo según el plan de instalación, la colocación de antenas y conexión de los sensores.</li> <li>- <b>Conexiones eléctricas:</b> Se realiza las conexiones eléctricas del equipo al sistema eléctrico del vehículo, implica la conexión a la batería, sistema de encendido o apagado, entre otros.</li> <li>- <b>Verificación y pruebas:</b> Una vez completada la instalación, se realizan pruebas de funcionamiento, esto incluye la comprobación eléctrica, adquisición de señales y sensores.</li> <li>- <b>Capacitaciones:</b> El técnico explica el uso y funcionamiento de periféricos del equipo instalado, además se ofrece soporte técnico para resolver dudas o actualizaciones del sistema.</li> </ul>			

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Instalación del equipo Top Sentinel 3.0			<b>Fecha:</b> 15/06/2023		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant.	ítem	Herramientas/ Dispositivo	Cant.
A	Equipo Top Sentinel 3.0	1	O	Identificador de conductores RFID	1
B	Amplificador de señal GPRS con conectores mini UHF	1	P	Sensor de fatiga/distracción	1
C	Antena GNSS con conector fakra C	1	Q	Modem Lora	1
D	Antenas GPRS con conector fakra D	1	R	Manos libres	1
E	Antena GPRS con conector mini UHF	1	S	Conectores para cable tipo grifo	1
F	Arnés fakra D a mini UHF	2	T	Conectores tipo ojal	1
G	Antena Bluetooth con conector SMA	1	U	Extensiones de cables	1
H	Antena LORA con conector SMA	1	V	Cable coaxial con conectores fakra D y mini UHF	1
I	Conector principal con cables y fusibles	1	W	Computador	1
J	Botón de pánico	1	X	Cable USB	1
K	Módulo de alertas/marcación	1	Y	Alicate aislado	1
L	Estilete de cuerpo engomado	1	Z	Cortafrío aislado	1






M	Multímetro digital	1	AA	Set de herramientas de desmontaje de vehículos	1
N	Probador de voltaje	1	AB	Taladro portátil	1
Ñ	Amarras plásticas	4	AC	Destornillador plano aislado	1








**DIAGRAMA ANALÍTICO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

<b>SUBPROCESO: Instalación del equipo Top Sentinel 3.0</b>			
HOJA N° __1__ DE: __1__ DIAGRAMA N°_9		Factores de producción	Operario
Empieza	Despues del firmware actualizado		
			Equipo
Termina	Instalación en el vehículo	Método	Actual
			Propuesto
Actividad	Instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos		
Producto	Top Sentinel 3.0 2.0		
Operario(s)	Técnico de instalación		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligña Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2923
Aprobado por:		Fecha:	






<b>RESUMEN</b>				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		25		
Transporte		1		
Espera		1		
Inspección		1		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		0:46:55		






	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Retirar los cobertores hasta llegar al switch del vehículo			3.58	●					
2	Con un multímetro encontrar las corrientes pertinentes			1.76	●					Tierra, cable 12-32 VDC, cable señal de ignición, puertas y frenos
3	Conectar los cables por conectores a los cables del vehículo			3.21	●					Conectores tipo grifo/ojal, Cables/tornillos/ terminales
4	Localizar un sitio adecuado para colocar el botón de pánico			2.58	●					
5	Realizar un agujero con la ayuda de un taladro y ajustarlo adecuadamente				●					
6	Ubicar el soporte para el sensor de fatiga en el parabrisas del vehículo			3.8	●					Se debe sujetar con cinta doble faz
7	Ubicar adecuadamente el sensor de fatiga/distracción				●					
8	Ubicar el módulo de alertas y marcación de sitios en el tablero del vehículo			1.75	●					
9	Retirar las barreras del vehículo			5.22	●					
10	Passar las extensiones del switch hacia la parte trasera del vehículo			2.43	●					
11	Conectar los cables del botón de pánico, lector RFID			2.96	●					
12	Conectar el módulo de alarmas, sensor de fatiga				●					
13	Conectar el conector principal a las extensiones				●					
14	Retirar los cobertores plásticos hasta el lugar a instalar el equipo			2.33	●					
15	Ubicar un sitio adecuado para instalar el equipo				●					
16	Realizar perforaciones para sujetar el equipo con pernos			3.27	●					
17	Realizar perforaciones para el módulo LORA y manos libres para sujetarlos con pernos				●					
18	Conectar las antenas de radiofrecuencia al equipo			2.32	●					
19	Conectar el módulo de alertas, botón de pánico, sensor de fatiga				●					
20	Conectar el módulo LORA, identificador de conductores, módulo de manos libres al equipo				●					
21	Iniciar el equipo			1	●					
22	Esperar que el equipo envíe una señal				●					El equipo debe pitar 2 veces si no, revisar el firmware, desarmar el equipo y conectar otra vez los
23	Ubicar las antenas en lugar óptimo			2.16	●					
24	Asegurar las antenas con cinta doble faz				●					
25	Passar los cables por los cauchos del vehículo, que no sean visibles y no se magullen				●					
26	Realizar pruebas del equipo instalado en el vehículo			5.13	●					
27	Cerrar todos los cobertores plásticos del vehículo			3.41	●					
28	Entrega del vehículo al cliente				●					
Total		0	0	46.91	25	1	1	1	0	

**8.5 Tiempo total de producción  
DIAGRAMA ANALÍTICO**

	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>
---	---------------------------

PROCESO: Proceso de producción			
HOJA Nº 1 DE: 1 DIAGRAMA Nº 2		Factores de producción	Operario
Empieza	Con el ensamble de la PCB		
Termina	Instalación del equipo en vehículo	Método	Actual Propuesto
Actividad	Proceso de producción		
Producto	Top Sentinel 3.0		
Operario(s)	Grupo de Producción		
Elaborado por:	Gina Alexandra Alban Ligna Ronald Guillermo Fonseca Montesdeoca	Fecha:	15/6/2023
Aprobado por:		Fecha:	

RESUMEN				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación		7		
Transporte		1		
Espera		0		
Inspección		3		
Almacenamiento		0		
Distancia (m)		0		
Tiempo (min)		12:34:07		


NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Colocación de estaño en pasta en el PCB	44		137.3	●					Se considera la fabricación es de cuarenta módulos y cuatro placas principales
2	Colocación y suelda de componentes SMD en el PCB	44		397.27	●					
3	Suelda de componentes Through-Hole	44		22.45	●					
4	Lavado del PCB	44		87.47	●					
5	Prueba eléctrica del PCB	6		15.1			●			
6	Ensamble de Top Sentinel 3.0	1		13.31	●					Se considera cinco módulos y una placa para su respectivo ensamblaje
7	Programación de la placa	1		8			●			
8	Actualización del firmware del GPS	1		15.29	●					
9	Pruebas de funcionamiento del Top Sentinel 3.0	1		11.01			●			
10	Instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos	1		46.91		●				
Total		187	0	754.11	7	1	3	0	0	Se tiene en cuenta que la fabricación esta para cuatro equipos, el ensamble e instalación de un equipo

**8.6 Indicadores de control**

<b>INDICADOR</b>	<b>OBJETIVO DE CALIDAD</b>	<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>PARÁMETRO DE MEDICIÓN</b>
Colocación de estaño en pasta en el PCB	Evaluar la precisión en la colocación de estaño en pasta en las PCBs.	Uniformidad de la capa de estaño en pasta.	. Menos de 2 errores de colocación de pasta por lote de PCBs.	PCBs con estaño sin defectos visuales.
Colocación de componentes SMD en la PCB	Evaluar la precisión en la colocación de componentes SMD.	Errores de colocación de componentes SMD.	Menos de 3 errores de colocación por lote de PCBs.	Menos de 3 errores de colocación por lote de PCBs.
Soldadura de componentes SMD y Through-Hole:	Evaluar la calidad de la soldadura de componentes en las PCBs	Defectos de soldadura por componente.	Menos de 1 defecto de soldadura por componente.	Número de defectos de soldadura.
Lavado del PCB	Evaluar la eficacia del proceso de lavado en la eliminación de residuos.	Residuos de pasta de soldadura o flujo por PCB.	Cero residuos visibles de pasta de soldadura o flujo por PCB.	Número de residuos visibles.
Prueba eléctrica del PCB	Verificar el correcto funcionamiento eléctrico de las PCBs.	PCBs con errores de funcionamiento.	Cero PCBs con errores de funcionamiento.	Número de PCBs con errores de funcionamiento.
Ensamble del equipo Top Sentinel 3.0	Evaluar la calidad del ensamblaje del equipo Top Sentinel 3.0.	Equipos ensamblados con daños físicos.	Cero equipos ensamblados con daños físicos.	Número de equipos con daños físicos.
Programación de la placa	Evaluar la precisión y correcta configuración de la programación de la placa.	Errores de programación por placa.	Menos de 2 errores de programación por placa.	Número de errores de programación.

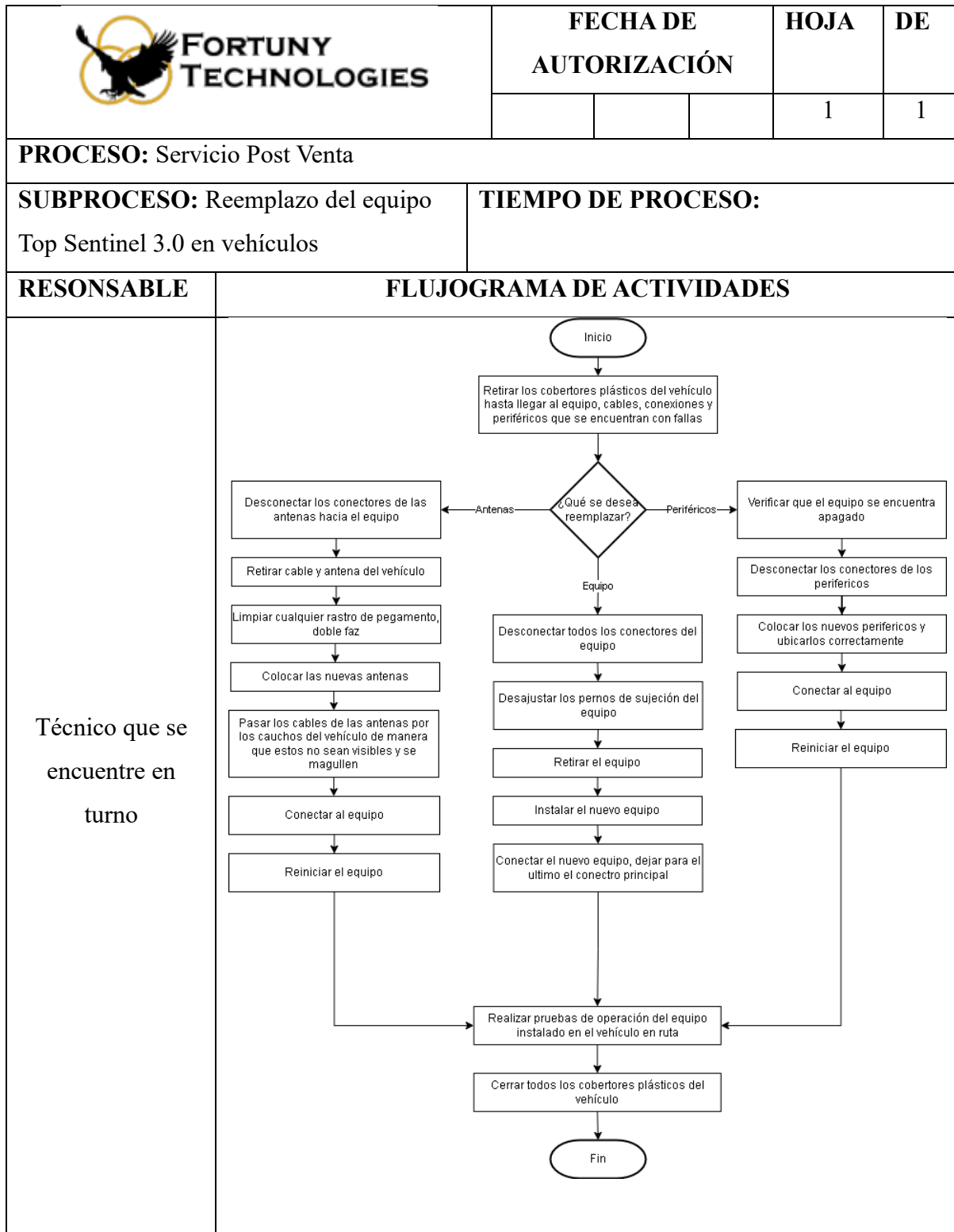
Actualización de firmware del GPS	Mantener el firmware del GPS actualizado para garantizar un rendimiento óptimo	Errores en la actualización de firmware.	Cero errores en la actualización de firmware.	Número de errores en la actualización.
Pruebas de funcionamiento de Top Sentinel 3.0	Verificar que el equipo Top Sentinel 3.0 cumple con los estándares de rendimiento y calidad establecidos	Equipos que no pasan las pruebas de funcionamiento.	Cero equipos que no pasan las pruebas de funcionamiento.	Número de equipos que no pasan las pruebas.
Instalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos:	Realizar una instalación adecuada y segura del equipo Top Sentinel 3.0 en los vehículos designados, asegurando su correcto funcionamiento e integridad durante su uso.	Equipos instalados con problemas de funcionamiento.	Cero equipos instalados con problemas de funcionamiento.	Número de equipos con problemas de funcionamiento.

**8.7 Reemplazo del equipo Top Sentinel 3.0**


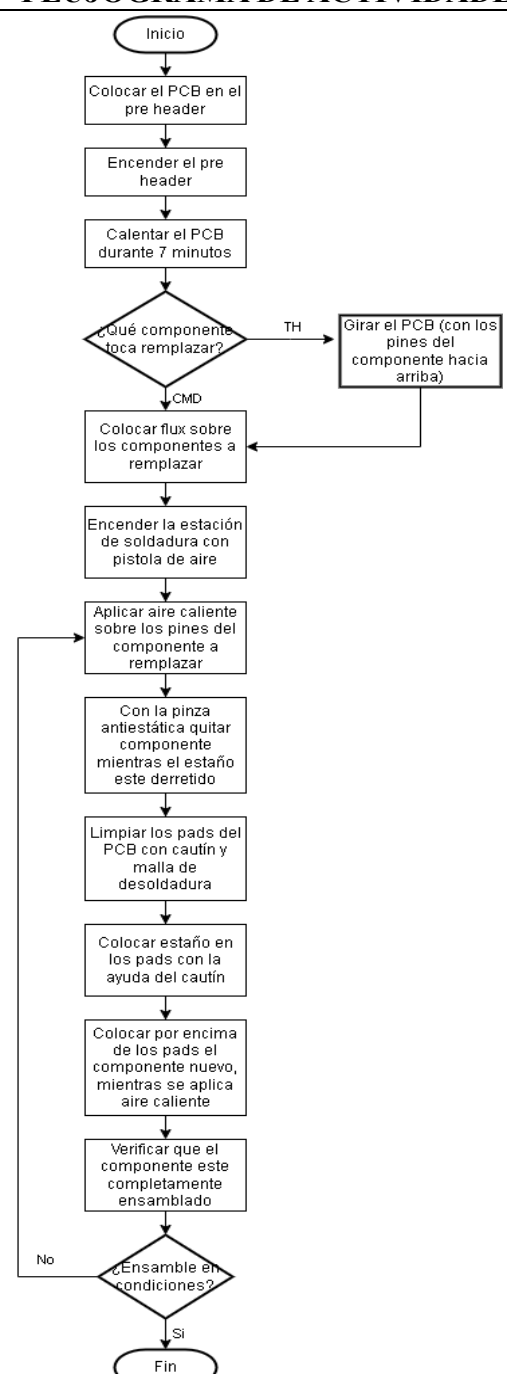
 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT05
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Subproceso:</b> Reemplazo del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos.		<b>Fecha:</b> 15/06/2023	
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Integrar de manera efectiva y funcional los equipos al vehículo para habilitar la monitorización y seguimiento.		
<b>Responsable:</b>	Técnico de instalación		
<b>Descripción de la actividad</b>			
El proceso de reemplazo del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos implica retirar el equipo existente y sustituirlo por un nuevo equipo de rastreo.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vehículo con equipo existente.</li> <li>– Nuevo equipo Top Sentinel 3.0.</li> <li>– Herramientas y equipos de instalación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vehículo con el nuevo equipo instalado.</li> <li>– Funcionalidad de rastreo habilitada.</li> <li>– Documentación de reemplazo.</li> <li>– Capacitación.</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Evaluación previa:</b> Se realiza una evaluación para determinar la necesidad de reemplazo. Esto implica la verificación el estado del equipo actual.</li> <li>– <b>Preparación del vehículo:</b> Se realiza una inspección previa del vehículo, teniendo en cuenta la disponibilidad de los puntos de conexión eléctricos necesarios y se realiza el acondicionamiento del área de instalación.</li> <li>– <b>Retiro del equipo existente:</b> Se procede a retirar el equipo de rastreo que está instalado en el vehículo.</li> <li>– <b>Instalación del nuevo equipo:</b> Una vez que se ha retirado el equipo, se procede a la instalación del nuevo equipo.</li> <li>– <b>Verificación y pruebas:</b> Una vez completada la instalación, se realizan pruebas de funcionamiento, esto incluye la comprobación eléctrica, adquisición de señales y sensores.</li> <li>– <b>Capacitaciones:</b> El técnico explica el uso y funcionamiento de periféricos del equipo instalado, además se ofrece soporte técnico para resolver dudas o actualizaciones del sistema.</li> </ul>			

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Reemplazo del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos			<b>Fecha:</b> 15/06/2023		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant	ítem	Herramientas/ Dispositivo	Cant.
A	Destornillador plano aislado	1	D	Alicate aislado	1
B	Destornillador estrella aislado	1	E	Estilete de cuerpo engomado	1
C	Cortafrío aislado	1	F	Set de herramientas de desmontaje de vehículos	1





**DIAGRAMA DE FLUJO**


**8.7.1 Reparación de PCBs**


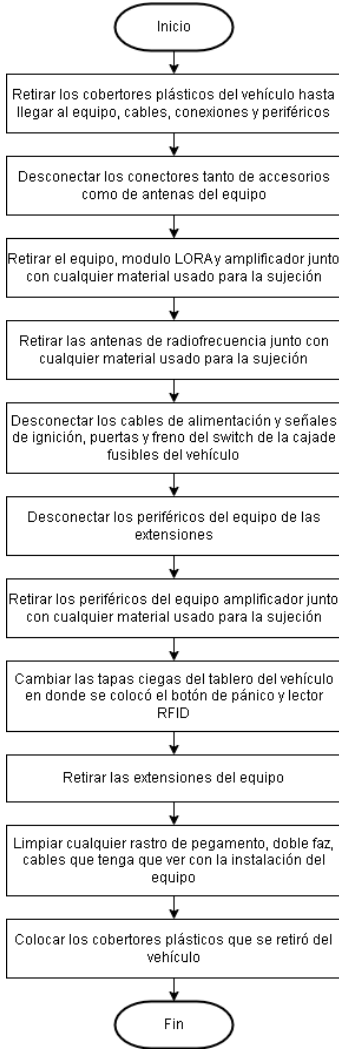
 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>FECHA DE AUTORIZACIÓN</b>		<b>HOJA</b>	<b>DE</b>
				1	1
<b>PROCESO:</b> Mantenimiento					
<b>SUBPROCESO:</b> Reparación de PCBs			<b>TIEMPO DE PROCESO:</b>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>				
<p>Técnico que se encuentre en turno</p>	 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; A[Colocar el PCB en el pre header]     A --&gt; B[Encender el pre header]     B --&gt; C[Calentar el PCB durante 7 minutos]     C --&gt; D{¿Qué componente toca reemplazar?}     D -- TH --&gt; E[Girar el PCB (con los pines del componente hacia arriba)]     D -- CMD --&gt; F[Colocar flux sobre los componentes a reemplazar]     E --&gt; F     F --&gt; G[Encender la estación de soldadura con pistola de aire]     G --&gt; H[Aplicar aire caliente sobre los pines del componente a reemplazar]     H --&gt; I[Con la pinza antiestática quitar componente mientras el estaño este derretido]     I --&gt; J[Limpiar los pads del PCB con cautín y malla de desoldadura]     J --&gt; K[Colocar estaño en los pads con la ayuda del cautín]     K --&gt; L[Colocar por encima de los pads el componente nuevo, mientras se aplica aire caliente]     L --&gt; M[Verificar que el componente este completamente ensamblado]     M --&gt; N{¿Ensamble en condiciones?}     N -- No --&gt; H     N -- Si --&gt; Fin([Fin])                     </pre>				

**8.8 Desinstalación del equipo Top Sentinel 3.0**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>Código</b>	FT05
		<b>Versión</b>	01
<b>Nombre del Proceso:</b> Desinstalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos.		<b>Fecha:</b> 15/06/2023	
<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico		Apoyo
	Operativo	X	Evaluación
<b>Objetivo:</b>	Integrar de manera efectiva y funcional los equipos al vehículo para habilitar la monitorización y seguimiento.		
<b>Responsable:</b>	Técnico de instalación		
<b>Descripción de la actividad</b>			
El proceso de desinstalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos implica retirar y desmontar el equipo existente de manera segura y eficiente, dejando el vehículo en perfectas condiciones para el cliente.			
<b>Entradas</b>		<b>Salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vehículo con equipo instalado.</li> <li>– Herramientas y equipos de desinstalación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vehículo sin el equipo de rastreo instalado</li> </ul>	
<b>Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Evaluación previa:</b> Se realiza una evaluación para determinar la necesidad de reemplazo. Esto implica la verificación el estado del equipo actual.</li> <li>– <b>Preparación del vehículo:</b> Se realiza una inspección previa del vehículo, teniendo en cuenta la disponibilidad de los puntos de conexión eléctricos necesarios y se realiza el acondicionamiento del área de instalación.</li> <li>– <b>Retiro del equipo existente:</b> Se procede a retirar el equipo de rastreo que está instalado en el vehículo.</li> <li>– <b>Desconexión de cables y conectores:</b> Se desconecta cuidadosamente los cables y conectores eléctricos relacionados con el equipo.</li> <li>– <b>Retiro de componentes y antenas:</b> Se deberá retirar antenas y componentes relacionados con el equipo de rastreo, todo lo que forme parte del sistema.</li> <li>– <b>Inspección y limpieza:</b> Se realiza una inspección visual para asegurar que no existan cables sueltos o partes dañadas del vehículo.</li> </ul>			

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>			<b>HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Nombre de la Operación:</b> Desinstalación del equipo Top Sentinel 3.0 en vehículos			<b>Fecha:</b>		
ítem	Herramientas/Dispositivo	Cant	ítem	Herramientas/ Dispositivo	Cant.
A	Tapas ciegas	2	E	Alicate aislado	1
B	Destornillador plano aislado	1	F	Estilete de cuerpo engomado	1
C	Destornillador estrella aislado	1	G	Set de herramientas de desmontaje de vehículos	1
D	Cortafrío aislado	1			

**DIAGRAMA DE FLUJO**

 <b>FORTUNY TECHNOLOGIES</b>		<b>FECHA DE AUTORIZACIÓN</b>		<b>HOJA</b>	<b>DE</b>
				1	1
<b>PROCESO:</b> Finalización del servicio					
<b>SUBPROCESO:</b> Desinstalación de equipo Top Sentinel 3.0			<b>TIEMPO DE PROCESO:</b>		
<b>RESONSABLE</b>	<b>FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>				
Técnico que se encuentre en turno	 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; A[Retirar los cobertores plásticos del vehículo hasta llegar al equipo, cables, conexiones y periféricos]     A --&gt; B[Desconectar los conectores tanto de accesorios como de antenas del equipo]     B --&gt; C[Retirar el equipo, modulo LORA y amplificador junto con cualquier material usado para la sujeción]     C --&gt; D[Retirar las antenas de radiofrecuencia junto con cualquier material usado para la sujeción]     D --&gt; E[Desconectar los cables de alimentación y señales de ignición, puertas y freno del switch de la cajade fusibles del vehículo]     E --&gt; F[Desconectar los periféricos del equipo de las extensiones]     F --&gt; G[Retirar los periféricos del equipo amplificador junto con cualquier material usado para la sujeción]     G --&gt; H[Cambiar las tapas ciegas del tablero del vehículo en donde se colocó el botón de pánico y lector RFID]     H --&gt; I[Retirar las extensiones del equipo]     I --&gt; J[Limpiar cualquier rastro de pegamento, doble faz, cables que tenga que ver con la instalación del equipo]     J --&gt; K[Colocar los cobertores plásticos que se retiró del vehículo]     K --&gt; Fin([Fin])           </pre>				