



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO  
DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TÉCNICOS**

**Selvyn Eduardo Velásquez Martínez**

Asesorado por Msc. Ing. Maynor Godoy Arias

Guatemala, abril de 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO  
DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TÉCNICOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**SELVYN EDUARDO VELÁSQUEZ MARTÍNEZ**  
ASESORADO POR EL MSC. ING. MAYNOR GODOY ARIAS

AL CONFERÍRSE EL TÍTULO DE

**INGENIERO ELECTRICISTA**

GUATEMALA, ABRIL DE 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gomez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Otto Fernando Andrino González
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing Saúl Cabezas Durán
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO  
DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TÉCNICOS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 14 de enero de 2022.

**Selvyn Eduardo Velásquez Martínez**







EEPI-PP-0298-2022

Guatemala, 14 de enero de 2022

Director  
Armando Alonso Rivera Carrillo  
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica  
Presente.

Estimado Ing. Rivera


Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **IMPLEMENTACION DE UN CENTRO DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTEAR LA PRODUCTIIVIDAD EN UN DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TECNICOS**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Planeación de proyectos**, presentado por el estudiante **Selvyn Eduardo Velasquez Martinez** carné número **200010669**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.


Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

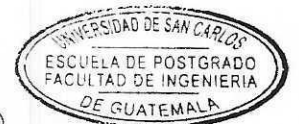
Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Mtro. Maynor Godoy Arias  
Asesor(a)

**Maynor Godoy Arias**  
Ingeniero Electricista  
Cól. 12,717

  
Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez  
Coordinador(a) de Maestría



  
Mtro. Edgar Darío Alvaréz Cotí  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería







EEP-EIME-0298-2022

El Director de la Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica de la Facultad de Ingenieria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **IMPLEMENTACION DE UN CENTRO DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TECNICOS**, presentado por el estudiante universitario **Selvyn Eduardo Velasquez Martinez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingenieria en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, followed by a circular official stamp. The stamp contains the text: "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", "DIRECCION ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA", and "FACULTAD DE INGENIERIA".

Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo  
Director  
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica

Guatemala, enero de 2022



Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.253.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE SOPORTE REGIONAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TÉCNICOS**, presentado por: **Selvyn Eduardo Velásquez Martínez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, abril de 2022

AACE/gaoc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser fuente de vida, conocimiento y sabiduría en mi vida.
<b>Mis padres</b>	Egberto Eduardo Velásquez Cifuentes (q. d. e. p.) y América Lorena Martinez Gonzalez. Por su esfuerzo, amor y apoyo incondicional.
<b>Mi esposa</b>	María Fernanda Sánchez Caballero, por ser motivación, amor y apoyo inagotable.
<b>Mi hija</b>	Mariana Fernanda Velásquez, por su amor y ser mi motivación día a día.
<b>Mis hermanos</b>	Estuardo y Claudia Velásquez, por su apoyo y ser compañía toda la vida.
<b>Mi familia</b>	Por las vivencias y compañía.





## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser la <i>alma mater</i> que me dio la oportunidad de superarme.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por todos los conocimientos adquiridos y formación.
<b>Mi asesor</b>	Msc. Ing Maynor Godoy Arias, por todo su apoyo, seguimiento y amistad.
<b>Mis amigos de la facultad</b>	Por todas las vivencias, buenos momentos y amistad.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1 Contexto y descripción.....	7
3.2 Preguntas de investigación .....	9
3.2.1 Pregunta central .....	9
3.2.2 Preguntas auxiliares .....	9
3.3 Delimitación .....	10
4. JUSTIFICACIÓN .....	11
5. OBJETIVOS.....	13
5.1 General.....	13
5.2 Específico .....	13
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN.....	15

7.	MARCO TEÓRICO .....	19
7.1	Servicio .....	19
7.2	Calidad de servicio .....	19
7.3	Departamento de Servicio Técnico .....	19
7.4	Mantenimiento .....	20
7.5	Tipos de mantenimiento .....	20
	7.5.1 Mantenimiento correctivo .....	21
	7.5.2 Mantenimiento preventivo .....	23
7.6	Indicadores de gestión .....	24
	7.6.1 Confiabilidad .....	25
	7.6.2 Disponibilidad .....	25
	7.6.3 Mantenibilidad.....	25
7.7	Costos .....	27
	7.7.1 Costos de mano de obra.....	27
	7.7.2 Costos de repuestos .....	28
	7.7.3 Costos de servicios tercerizados.....	28
	7.7.4 Costos financieros .....	28
7.8	Eficiencia.....	29
	7.8.1 Tipos de eficiencia .....	30
7.9	Productividad.....	31
7.10	Soporte técnico .....	32
	7.10.1 Niveles de soporte técnico .....	33
7.11	Realidad aumentada .....	36
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO.....	39
9.	METODOLOGÍA .....	43
9.1	Características del estudio .....	43

9.1.1	Enfoque.....	43
9.1.2	Alcance .....	43
9.1.3	Diseño.....	44
9.2	Unidad de análisis.....	44
9.3	Variables.....	45
9.4	Fases de estudio.....	46
9.4.1	Fase 1. Recopilación documental.....	46
9.4.2	Fase 2. Definición de indicadores.....	46
9.4.3	Fase 3. Recolección de información.....	47
9.4.4	Fase 4. Análisis inicial .....	47
9.4.5	Fase 5. Puntos críticos de operación.....	48
9.4.6	Fase 6. Selección de herramientas .....	48
9.4.7	Fase 7. Dimensionamiento centro de soporte .....	48
9.4.8	Fase 8. Propuesta de implementación .....	49
9.4.9	Fase 9. Documentación.....	49
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	51
11.	CRONOGRAMA.....	53
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	55
	REFERENCIAS .....	57
	APÉNDICES.....	61



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Esquema de solución .....	18
2. Ambiente de realidad .....	38
3. Cronograma de implementación.....	53

### TABLAS

I. Matriz diferencia de realidad. ....	37
II. Unidad de análisis .....	45
III. Presupuesto .....	55





## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>E</b>	Eficiencia
<b>P</b>	Producto resultante
<b>R</b>	Recursos utilizados



## GLOSARIO

<b>AR</b>	<i>Augmented Reality</i> (Realidad Aumentada)
<b>Back end</b>	Proveniente de la informática y hace referencia a la capa de datos de un software o dispositivo que no es directamente accesible para los usuarios
<b>Correctivo</b>	Que corrige o atenúa una falla, un defecto o un problema, o es útil para ello
<b>Efficientia</b>	Palabra del latín derivada de efficiēns que hace referencia al acto de producir o dar origen a algo
<b>Front end</b>	Proveniente de la informática y hace referencia a la parte de software que interactúa con los usuarios
<b>Gafas VR</b>	Accesorio tecnológico que permiten a usuarios acceder a una realidad virtual
<b>Modificativo</b>	Que modifica o sirve para modificar
<b>MR</b>	Mixed reality (realidad mixta)
<b>PC</b>	Personal computer (computadora personal)
<b>Predictivo</b>	Aquello que predice o resulta útil para tal fin

<b>Preventivo</b>	Que previene un mal o un peligro o sirve para prevenirlo
<b>Portare</b>	Palabra del latín cuyo significado es llevar
<b>Realidad aumentada</b>	Termino que describe un conjunto de tecnologías que permiten al usuario visualizar parte del mundo real en un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida
<b>Realidad virtual</b>	Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real
<b>Service Level Agreement (SLA)</b>	Acuerdo de nivel de servicio. Acuerdo suscrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel de calidad del servicio
<b><i>Servitium</i></b>	Palabra del latín que define la actividad de servir
<b>Sub</b>	Palabra del latín cuyo significado es debajo
<b>VR</b>	Virtual reality (realidad virtual)

## RESUMEN

El soporte técnico es un servicio indispensable para todo proceso productivo. Se depende de este servicio para garantizar la continuación disponibilidad de equipos y así poder ser puestos en funcionamiento en cualquier momento que el proceso productivo lo requiera.

Cuando un evento o falla ocurre en un equipo generando su no disponibilidad, es necesario actuar lo mas pronto posible para restablecer su operación ya que existen una gran cantidad de variables que pueden encarecer el proceso y evitar el cumplimiento de compromisos. Por tal razón, actuar rápido y eficazmente es sumamente necesario.

El escenario ideal es nunca llegar a necesitar el soporte técnico cuando se tiene planificada la utilización de un equipo, sin embargo, esos eventos ocurren aun cuando se ejecute un mantenimiento preventivo sólido. Es en estos casos los usuarios del soporte técnico esperan un servicio inmediato y que la solución demore solamente algunos minutos.

El presente diseño de investigación busca establecer un modelo de atención y medir su eficacia. A la vez que permita cumplir con las expectativas de los usuarios de soporte técnico o al menos acortar la brecha que hoy día existe entre la percepción y expectativas.



# 1. INTRODUCCIÓN

Para explicar el contexto de este trabajo vamos a iniciar describiendo que la productividad de un empleado es la relación entre los objetivos, tareas o metas que se definen para cierto puesto de trabajo, y el tiempo que se ha utilizado para alcanzar estos objetivos, metas o culminación de tareas.

Partiendo de esto se puede llegar a pensar que un empleado con alta productividad es aquel que reporta una alta cantidad de horas trabajadas lo cual estaría incorrecto. Por el contrario, la productividad no depende de la cantidad de horas trabajadas por el empleado, más bien depende de cómo cada una de esas horas ha sido utilizada y el provecho que se ha obtenido de ellas.

Entonces, incrementar la productividad de un empleado requiere tomar control de otras variables que no está ligada a la cantidad de horas trabajadas, como pueden ser una organización diferente del puesto de trabajo, coaching, procedimientos, entre otros. De forma inversa existe una relación entre la cantidad de horas de trabajo y productividad.

Uno de los objetivos de este trabajo es justamente analizar, entender y plantear acciones que permitan incrementar esa productividad de los empleados.

En el contexto de un departamento de servicios, el principal costo operativo son la cantidad de horas reportadas por cada uno de los empleados que conforman el departamento. Es acá donde se vuelve importante maximizar el uso que se le dé a cada hora hombre disponible y obtener la máxima productividad a fin de obtener la mayor rentabilidad.

Hoy día la operación tiene un nivel de complejidad alto ya que incorpora variables externas que no están en control completamente del departamento, sin embargo, es posible definir estructuras, lineamientos y proyectos que permitan minimizar el impacto de estas variables que al final del día reducirán esas horas no efectivas de trabajo.

El presente trabajo se base en la implementación de un centro de soporte remoto con el cual se pretende mitigar todas aquellas fuentes de perturbación que tiene un resultado negativo en la productividad del Departamento de Servicio Técnico.

La investigación se desarrolla en un total nueve etapas dando inicio con la recopilación de información asociada a la operación del departamento de servicio técnico. En el desarrollo de la propuesta se realiza un análisis de toda la operación de tal forma que sea posible cuantificar y medir el estado actual de la operación del departamento. En las etapas intermedias el objetivo es desarrollar la propuesta de implementación del centro de soporte regional tomando en cuenta para ello las diferentes opciones disponibles para su implementación.



## 2. ANTECEDENTES

La presente investigación toma como base a una empresa de distribución y comercialización de maquinaria industrial con operaciones en toda Centroamérica y en donde cada filial posee una estructura de servicio técnico operando bajo una división de servicios post venta.

Uno de los factores claves para lograr la fidelización de los clientes y garantizar la recompra de nuevos equipos o partes se base en ofrecer una buena experiencia al comprador posterior a haber completado todo el proceso de venta.

“Un gran error que se comete es pensar que el proceso de venta termina cuando un cliente compra un producto y se lo lleva a casa” (Pérez, 2017, pág. 1).

El concepto ofrecer una buena experiencia puede variar acorde a la necesidad de cada cliente, sin embargo, es posible delimitar cuatro áreas que suelen ser común a estas necesidades:

- Soporte: es bien sabido que todo equipo industrial que es sometido a largas jornadas de operación requiere ser atendido constantemente con el fin de ejecutar tareas de mantenimiento preventivo que garanticen su continua operación. Por otro lado, ante una eventualidad el usuario final requiere un soporte excepcional ya que estos eventos ponen en riesgo los objetivos de la operación. Entonces poder ofrecer un servicio técnico excepcional ya sea de ayuda o mantenimiento suele ser una necesidad común de todos los clientes.

- Comunicación: para conseguir que un cliente se sienta identificado con una marca o servicio es necesario abrir canales de comunicación en donde encuentre una atención personalizada para cada uno de sus requerimientos, en otras palabras, todo cliente necesita sentirse bien atendido.
- Seguridad: presentar al cliente una política clara en relación con cambios, devoluciones y reclamos suele ofrecer una mejor experiencia. Un reclamo bien gestionado proporciona esa seguridad al comprador que permite respaldar las decisiones tomadas.
- Promoción: es vital mantener la atención del cliente luego de finalizar un proceso de venta, campañas de promoción y descuentos normalmente dejan saber al cliente la intención de construir relaciones comerciales a largo plazo y con esto se logra la fidelización.

De estas cuatro áreas descritas anteriormente nuestro foco de atención será el soporte. Principalmente porque “Para garantizar la óptima satisfacción del cliente, el cumplimiento de los plazos de intervención es el reto número uno de cualquier servicio de asistencia técnica” (Biseul, 2021, pág. 1).

En el pasado se han implementado planes de mejora basados en identificar todos aquellos cuellos de botella que limitan cumplir la promesa ofrecida al cliente. De acá ha sido posible identificar una serie de problemas que requieren un plan estratégico para atacarlos y darles solución.

Este ha sido uno de los primeros pasos para medir toda la interacción de la empresa con el cliente, esto se da así porque “Lo que no se define no se puede

medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre” (Enciclopedia.US, 2012, pág. 1).

Hoy día las atenciones proporcionadas por el departamento técnico se clasifican en casos programados que son todos aquellos donde la dinámica del trabajo requerida permite programar anticipadamente todos los recursos y tiempos de intervención.

La segunda clasificación son todos aquellos casos no programados en donde la dinámica de trabajo normalmente es actuar inmediatamente derivado de un evento no previsto.

Para cada una de estas clasificaciones se definieron tiempos de repuesta o SLA (service level agreement) de atención del Departamento de Servicio Técnico:

- Casos programados: siete días máximo para inicio de actividades
- Casos no programados: veinticuatro horas máximo para dar solución al problema.

“Service level agreement (SLA) o acuerdo de nivel de servicio en castellano. Consiste en un contrato o acuerdo escrito entre un proveedor de servicios y su cliente, en el que se estipulan unos requisitos mínimos de calidad que el servicio ofrecido debe cumplir” (Manzano, 2017, pág. 1).

Durante los primeros seis meses de implementación se observó que el cumplimiento de casos programados estaba por encima del 95 %, mientras que el cumplimiento de casos no programados era variable y nunca superaba un 50 % de cumplimiento.

La administración de un departamento puede pasar por alto el cumplimiento de SLA ocasionalmente debido a la cantidad de proyectos, cargas de trabajo y el manejo inevitable de emergencias que se enfrentan. Teniendo en cuenta que una pérdida de servicio, con el incumplimiento o retraso del proveedor de servicio para hacer su trabajo solucionando el problema, podría resultar en una interrupción grave para el negocio, el cumplimiento de los SLA es una actividad esencial. (Kirvan, 2020, pág. 1)

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Contexto y descripción**

En la actualidad y en el contexto de la pandemia que se vive, muchas empresas se han visto obligadas a restringir el acceso de personal externo a sus instalaciones con el fin de salvaguardar la salud de sus empleados y garantizar la continuidad de su operación bajo estándares de calidad e inocuidad definidos

En un escenario ideal toda empresa productiva debería ser capaz de resolver cualquier tipo de problema técnico que surja en sus líneas de producción y maquinaria, sin embargo, este no siempre ocurre en el día a día.

Una falla en una línea de producción o maquinaria provoca una serie de situaciones que suelen afectar compromisos de entregas, productividad, eficiencias, pérdidas económicas y por tanto es una situación que toda empresa productiva busca evitar a toda costa.

Ante una falla en una línea de producción o maquinaria minimizar el tiempo total de paro es el objetivo por cumplir, pero muchas veces lograrlo no depende solamente del mismo personal de técnico planta y por el contrario surge la necesidad de personal externo con un grado de conocimiento técnico superior que permita dar solución al problema y restablecer la operación de una línea de producción o maquinaria.

La pandemia ha modificado muchos procedimientos en todas las plantas de producción que de cierta forma han ralentizado la operación. Prueba de ello

es que los accesos de personal externo para atender visitas han sido limitadas y se permiten aquellas que son completamente necesarias.

Todas aquellas visitas que finalmente son autorizadas deben cumplir con una serie de requisitos y protocolos que desde un punto de vista productivo consumen un tiempo valioso.

Enmarcando lo anterior en el caso de una visita externa que se presenta a planta para dar solución a un problema técnico. Cada minuto invertido en cumplir con los nuevos procedimientos para conseguir un acceso a planta se traducen directamente en tiempo de producción perdido. Como el ejemplo anterior se suelen dar otra serie de eventos que al igual que el anterior se traducen también en tiempos de producción perdidos.

Dentro de estas otras situaciones podemos enumerar los tiempos en que un técnico demora en desplazarse de una ubicación A hacia una ubicación B, gestionar documentos o certificaciones necesarias para poder desarrollar un trabajo en planta, ejecutar una visita en donde al estar en sitio se percate que depende de otros recursos para poder dar solución al problema, eventos que impidan la movilidad y una gran cantidad de variables externas que imposibiliten ejecutar el trabajo.

En síntesis, el problema principal es todo el tiempo que un cliente de una empresa de servicios suele perder por no contar con un soporte técnico inmediato que le permita solventar el problema y restablecer la producción.

Desde el lado de la empresa que ofrece el servicio, al enfrentar tantos tiempos muertos o que no son invertidos en dar solución a problemas, se puede

afirmar que tiene una productividad baja ya que se merma la cantidad de casos que se pueden atender en un día por cada recurso disponible.

## **3.2 Preguntas de investigación**

A continuación, se detallan la pregunta central y preguntas auxiliares.

### **3.2.1 Pregunta central**

¿Como implementar un centro de soporte regional que permita incrementar la productividad en un departamento de servicios técnicos?

### **3.2.2 Preguntas auxiliares**

- ¿Qué recursos son necesarios para implementar un centro de soporte regional?
- ¿Qué cantidad de casos será posible resolver a través del centro de soporte regional?
- ¿Qué herramientas o tecnologías será necesario implementar para desarrollar un centro de soporte regional?
- ¿Cómo un centro de soporte regional permitirá incrementar la eficiencia y reducir los tiempos muertos?
- ¿Es la implementación de un centro de soporte regional rentable para un departamento de servicios técnicos?
- ¿Con la implementación de un centro de soporte regional, los clientes podrán reducir sus tiempos de paro por fallas?

### **3.3 Delimitación**

La empresa análisis de esta implementación basa sus operaciones en la región de Centroamérica en donde cada uno de los seis países cuenta con una oficina y departamento técnico local. Esta estructura puede variar en función de la cantidad de colaboradores que lo conforman los departamentos técnicos locales pero el modelo y procedimiento es común a las seis operaciones.

Cada uno de los departamentos técnicos locales atienden a una cartera de clientes de donde se ha podido identificar el problema planteado es común en los seis países donde se opera.

Dado que se ha identificado un problema que es común en las seis operaciones y que las estructuras de los departamentos de cada país son prácticamente iguales, se toman los seis departamentos como un único departamento técnico que opera en toda la región y que será foco de esta implementación.



## 4. JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales objetivos de toda empresa es establecer relaciones comerciales a largo plazo con su cartera de clientes y buscar constantemente fidelizarlos. Por supuesto esto depende del sector donde se opera y acorde al tipo de producto o servicio que se ofrezca.

La retención de clientes es una tarea que consume una alta cantidad de recurso tanto de personal operativo como administrativo, en otras palabras, es un costo para toda empresa por el que bien vale la pena trazar estrategias a fin sistematizar y ser efectivos en la tarea.

Desde el punto de vista del cliente, establecer una relación comercial a largo plazo implica que el proveedor del producto o servicio pueda cumplir con la mayoría de sus necesidades al punto que el nivel de satisfacción percibido compense el hecho de no tener que invertir cualquier clase de recurso para buscar opciones alternas.

Está claro que las necesidades pueden variar de cliente a cliente, pero al existir una necesidad que es común establecer planes de acción se convierte en una prioridad.

Para nuestro caso por medio de la observación y otras herramientas de recolección de información se ha podido delimitar un problema que afecta a la mayoría de los clientes, razón por la cual este trabajo de recolección cobra importancia al igual que todos los proyectos de mejora que se deriven.

Al igual que el problema que afecta al cliente existe también un problema que afecta al proveedor el cual se traduce en un bajo nivel de productividad en la operación del departamento técnico. Es este problema nuestro objeto principal de atención ya que a consecuencia de este se genera el problema que afecta directamente al cliente.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Elaborar una propuesta de implementación de un centro de soporte regional que permita incrementar la productividad en una empresa de servicios técnicos.

### **5.2 Específico**

- Determinar los recursos y herramientas necesarias para la implementación de un centro de soporte regional
- Determinar qué porcentaje de casos no pueden ser resueltos a través de un centro de soporte regional
- Determinar las acciones que se deben de ejecutar desde un centro de soporte regional para reducir los tiempos muertos de clientes finales



## **6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN**

Dentro de las principales necesidades que se pretenden cubrir con esta implementación es incrementar las horas efectivas de trabajo de cada uno de los integrantes del departamento de servicios técnicos registra diariamente. Hoy día se considera que hay una gran cantidad de horas invertidas en tareas que no son de trabajo efectivo y que no generar un ingreso al departamento de servicios técnicos. De forma general podemos asegurar que la productividad del departamento técnico es baja ya que solo una porción de las horas hombre disponibles puede ser monetizada como ingreso o bien empleada de forma efectiva para ejecutar tareas propias de un Departamento de Servicios Técnicos.

Se han identificado otras necesidades que finalmente suelen ser consecuencia de la primera que hemos expuesto. Sin embargo, estas no son de menor importancia ya que afectan el nivel de servicio ofrecido a los clientes. Al incumplir con los niveles de servicio pactado lo normal es que muchos de estos clientes formulen un reclamo sobre el servicio que a su vez puede generar penalizaciones, pérdidas de negocio o quebrar una relación comercial.

Otra de las necesidades detectadas está asociada a la rentabilidad propia del Departamento de Servicios Técnicos. A medida que el negocio principal de la empresa crece, también lo hace la cantidad de horas de trabajo efectivo técnico requeridas para atender a esos nuevos negocios. Como en todo negocio es necesario obtener ganancias e incorporar más recurso humano no garantiza esta condición. Por el contrario, surge la necesidad de optimizar la operación con el fin de no incrementar los costos, pero si los ingresos.

Para todas las necesidades descritas anteriormente se pueden trazar diferentes proyectos que bien pueden proporcionar una solución parcial o completa a todos los problemas.

En nuestro caso plantearemos, investigaremos y analizaremos una solución en función de la dinámica de trabajo que trajo consigo la pandemia en donde cada vez se hace más necesario salvaguardar la integridad de los colaboradores a fin de mantener los niveles de productividad requeridos. Afortunadamente los desarrollos tecnológicos permiten contar con nuevas herramientas que pueden ser implementadas en estructuras de trabajo bien definidas a fin de transformar un servicio y que este satisfaga nuevas necesidades.

A continuación, se presentan las etapas propuestas para el desarrollo del presente proyecto:

- Etapa 1. Recopilación documental: durante esta etapa del proyecto el objetivo es realizar una recolección de documentos que aporten la base teórica para el desarrollo del proyecto. Duración estimada 10 días.
- Etapa 2. Definición de indicadores: durante esta etapa del proyecto el objetivo es definir indicadores claves que permitan marcar el punto de partida, la evolución del proyecto, los mecanismos y herramientas necesarios para su medición y poder cuantificar el éxito de la implementación. Duración estimada 20 días.
- Etapa 3. Recolección de información: durante esta etapa se hace toda la recolección de información de la operación actual a fin de alimentar la base

de datos de nuestro sistema de indicadores y tener claridad del punto de partida previo a la implementación. Duración estimada 20 días.

- Etapa 4. Análisis inicial: habiendo finalizada la recolección de información se contará con suficientes datos para análisis y entender variables y fuentes de perturbación dentro de la operación diaria. Duración estimada 10 días.
- Etapa 5. Puntos críticos en la operación: durante esta etapa se definen los puntos críticos y sobre los cuales las herramientas implementadas deben ser seleccionadas. Duración estimada 15 días.
- Etapa 6. Selección herramientas: durante esta etapa se definen las herramientas a utilizar. Duración estimada 25 días.
- Etapa 7. Dimensionamiento centro de soporte: durante esta etapa se define la estructura inicial del centro de soporte en conjunto con las herramientas para su operación. Duración estimada 20 días.
- Etapa 8. Propuesta de implementación: Esta etapa incluye la propuesta para la puesta en funcionamiento del centro de soporte regional. Duración estimada 30 días.
- Etapa 9. Creación de documentación y procedimientos: en esta etapa se incluye la creación de todos los documentos y procedimientos para la operación del centro de soporte regional. Duración estimada 30 días.

El desarrollo de todas las fases tendrá un tiempo estimado de 180 días hábiles.

Figura 1. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia.



## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1 Servicio**

Esta es una palabra que proviene del latín *Servitium* en donde se hace referencia a la acción de servir. Servicio puede describirse entonces como un grupo de acciones que se ejecutan con el fin de servir a alguien. Es decir, prestar algún tipo de asistencia o apoyo a alguien haciendo uso de medios materiales o intelectuales.

### **7.2 Calidad de servicio**

El concepto de la calidad se extendió en las fases de la vida de un producto o servicio, desde su fabricación hasta el uso por parte del cliente, teniendo el lema de cero defectos. Los productos o servicio son solo tienen que ser aptos para su uso sino deberían superar las expectativas del cliente, teniendo como objetivo satisfacer al cliente desde el inicio hasta el fin. Es así como se conoce a la calidad del servicio. (Ruiz, 2001, pág. 56)

### **7.3 Departamento de Servicio Técnico**

Dentro de las funciones principales de un departamento de servicio técnico se encuentra todas aquellas actividades relacionadas a la programación, control, planificación y ejecución de tareas propias de mantenimiento de maquinaria y equipo, cuyo resultado final se espera sea garantizar la continua actividad operativa evitando retrasos en los procesos de manufactura.

## **7.4 Mantenimiento**

Existen varias definiciones para describir el termino mantenimiento. Ferry Wireman la describe como “la administración de todos los activos que posee una compañía, basada en la maximización de rendimientos sobre inversión en activos” (Wireman, 2001, pág. 23).

Por su parte Duffuaa afirma que el “mantenimiento consiste en el conjunto de actividades a través de las cuales un equipo o sistema se mantienen o restablece en un estado donde puede realizar sus operaciones; el mantenimiento influye en la calidad de los productos y se convierte en una estrategia para ser competitivos” (Duffuaa, 2010, pág. 41).

De forma más general podríamos describir al mantenimiento como la ejecución de un conjunto de actividades o trabajo realizados sobre cualquier máquina, equipo, sistema, entre otros. Con el único fin de que estas continúen operando o bien regresen a un estado operativo para aportar en el proceso para el fin que fueron diseñadas.

## **7.5 Tipos de mantenimiento**

Acorde a la naturaleza de las actividades el mantenimiento puede ser clasificado en dos grandes ramas de las cuales se desprenden otras clasificaciones.

Estas ramas son:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo

La característica principal entre estas clasificaciones es el tiempo en el cual las actividades de mantenimiento tienen lugar. Por ejemplo, todas aquellas actividades que son ejecutadas antes que una falla ocurra pueden ser clasificadas como mantenimiento preventivo. Por el contrario, todas aquellas tareas que toman lugar después de ocurrida una falla se clasifican como mantenimiento correctivo.

Como parte de las subclasificaciones de mantenimientos podemos mencionar el mantenimiento predictivo y el mantenimiento modificativo. El primero se encuentra bajo la rama de los mantenimientos preventivos y el segundo bajo la rama de mantenimientos correctivos.

### **7.5.1 Mantenimiento correctivo**

“Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentado en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por usuarios de estos” (García, 2003, pág. 17).

En síntesis, este mantenimiento consiste en ir reparando las fallas que se presentan en los equipos a medida que estas van apareciendo. Normalmente es el personal a cargo de operar estos equipos los que dan el aviso que una falla ha aparecido y requiere intervención del personal del departamento técnico para poder restablecerla.

Dado que un mantenimiento correctivo se deriva de un paro no programado el principal inconveniente de este es que la intervención suele ser de urgencia ya que el fallo aparece mientras el equipo se encuentra en operación o bien el arranque. Esta misma situación puede generar algunos otros problemas como no contar con el recurso humano disponible en el momento que ocurre el

evento lo que finalmente provocara un mayor tiempo de indisponibilidad de los equipos. Como acción de choque directa ante esta última situación, la solución sería tener suficiente recurso humano técnico disponible a fin de poder atender todos estos eventos no previstos. Sin embargo, este significa un aumento en los gastos directos de los departamentos de servicio técnico.

De forma normal los usuarios operadores del equipo suelen agravar estas fallas al exigir a los límites del equipo hasta que este le impida continuar operando.

- Mantenimiento modificativo

Se les conoce así “a las acciones que llevan a cabo mantenimiento, tanto para modificar las características de producción de los equipos, como para lograr una mayor fiabilidad o mantenibilidad de estos” (Navarro, 1997, pág. 36).

Este tipo de mantenimientos suele darse en su mayoría durante el proceso de instalación y puesta en servicio de un equipo nuevo. Esto derivado que se requiera ejecutar adecuaciones de un equipo estándar para acoplarlo a las necesidades propias de una línea de producción o proceso.

Durante la vida útil del equipo también pueden ocurrir situaciones que amerite ejecutar un mantenimiento modificativo. Normalmente este suele ejecutarse para eliminar cualquier causa raíz que genere fallas recurrentes en la máquina.

## **7.5.2 Mantenimiento preventivo**

“Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerable en el momento más oportuno” (García, 2003, pág. 17).

Navarro afirma que “el mantenimiento preventivo tiene por misión conocer el estado actual, por sistema, de todos los equipos y programar así el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno” (Navarro, 1997, pág. 32).

Haciendo un resumen de ambos conceptos un mantenimiento preventivo puede decirse que incluye un conjunto de actividades propias de un mantenimiento correctivo, sin embargo, estas son ejecutadas con una planificación oportuna con el único fin de evitar un paro no programado que impacte a otras áreas de la organización además de ofrecer ventajas contra otros tipos de mantenimiento como:

- Distribuir de una mejor forma todo el trabajo de mantenimiento evitando sobrecargas o picos de demanda.
- Reducir la frecuencia de paros aprovechando agrupar otras actividades.
- Permite preparar oportunamente insumos y partes para ejecutar las tareas.
- Permite seleccionar el momento más oportuno para ejecutar las tareas propias del mantenimiento.

- **Mantenimiento predictivo**

“Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad” (García, 2003, pág. 17).

Resumiendo, el mantenimiento predictivo se basa en la recopilación de información de variables de los equipos con el fin de encontrar variaciones que permitan tomar decisiones oportunas en cuanto a ejecución de mantenimientos correctivos.

Este tipo de mantenimiento ofrece ventajas frente a otros tipos de mantenimiento como, por ejemplo:

La velocidad con la que llega la información es mayor o en muchos casos instantánea acorde a niveles de automatización.

Suele incorporar mucho más información para su análisis que como resultado permite conocer de mejor forma el estado de los equipos.

## **7.6 Indicadores de gestión**

En la práctica existe varias formas de medir el éxito que se está teniendo en desarrollar actividades propias de un departamento de servicios técnicos. No obstante, con mayor frecuencia se suele encontrar tres de ellos como los más utilizados para medir la gestión de mantenimiento.

Estos tres indicadores son:

- Confiabilidad
- Disponibilidad
- Mantenibilidad

Estos indicadores son utilizados para analizar funciones propias de mantenimiento.

### **7.6.1 Confiabilidad**

Este indicador hace referencia a que tan probable es que un equipo se encuentre operativo y sin fallas mientras le sea requerido funcionar.

### **7.6.2 Disponibilidad**

Este indicador hace referencia a que tan probable es que un equipo se encuentre disponible y listo para ser operado cuando se le requiera.

### **7.6.3 Mantenibilidad**

Esta es una capacidad propia del equipo y hace referencia a la facilidad con que un equipo puede ser retornado a condiciones operativas luego de una falla.

Junto a ellos existe otra serie de indicadores que están enfocados en medir como se relaciona el trabajo con los costos que se generan por llevarlo a cabo. Estos indicadores tienen utilidad en la gerencia y dirección del departamento ya que proporcionan métricas de la gestión económica.

Son cuatro indicadores los más importantes para poder analizar y medir la gestión económica de un departamento de mantenimiento.

El primer indicador nos permite medir la cantidad de dinero que está siendo gastado contra lo que se está produciendo.

$$\text{Indicador 1} = \frac{\text{(Costos totales operativos del departamento)}}{\text{(Produccion valorada a costes industriales)}}$$

El segundo indicador nos devolverá como resultado que porcentaje del presupuesto asignado fue gastado en trabajos de un equipo específico.

$$\text{Indicador 2} = \frac{\text{(Costos acumulados – secciones – instalaciones)}}{\text{(Costo presupuestado)}}$$

El tercer indicador dará como resultado que cantidad de dinero está siendo gastado contra lo que se está produciendo, pero tomando en cuenta también otros gastos que se generen por alguna falla.

$$\text{Indicador 3} = \frac{\text{(Costos operativos + Costos por paro)}}{\text{(Produccion valorada a costes industriales)}}$$

El cuarto indicador nos devuelve como resultado una relación de costos propios del recurso humano utilizado.

$$\text{Indicador 4} = \frac{\text{(Costos de personal indirecto)}}{\text{(Costos de personal operativo)}}$$

De estos cuatro indicadores es notorio que para poder elaborarlos es necesario conocer todos los tipos de costos que están involucrados en la operación de mantenimiento.



## **7.7 Costos**

En relación con los costos estos pueden ser segregarse en cuatro tipos principales acorde a la naturaleza de este.

Estos son:

- Costo de mano de obra
- Costo de los repuestos
- Costo de servicios tercerizados
- Costos financieros

Es importante aclarar que al utilizar esta estructura de costos se deja por fuera todos aquellos que pudieran generarse a consecuencia de una falla.

### **7.7.1 Costos de mano de obra**

De forma proactiva todas las empresas buscan tener un control de este rubro y maximizar su uso para garantizar la mayor productividad de sus equipos de trabajo.

Algunos estudios han identificado que cerca de un setenta por ciento de los gastos del departamento de mantenimiento corresponden al pago de planillas de personal, es decir la mano de obra del departamento asumiendo que no se subcontratan servicios.

Los costos por mano de obra incluyen todas aquellas remuneraciones que percibe un colaborador por desempeñar un trabajo dentro del departamento. Esto debe incluir cualquier tipo de salarios, cargas sociales como seguros, fondos de pensiones, pasivos, entre otros.

Para poder llevar un control de estos gastos se deben implementar documentos o sistemas para sistematizar el seguimiento tales como ordenes de trabajo, control de tiempo, reportes, entre otros.

De este tipo de costos es muy importante mencionar que es fundamental para un departamento conocer el costo medio por hora hombre que tiene disponible. Este dato permitirá conocer o estimar el costo de cada una de las intervenciones y a partir de allí analizar y proponer proyectos de mejora.

### **7.7.2 Costos de repuestos**

Acá se agrupan todos aquellos costos asociados a materiales, partes, productos que sean utilizados para prestar el servicio de mantenimiento.

Para aclarar, cualquier material usado acá se entiende que no sufre ningún proceso de transformación. Si alguno de estos materiales fuera sometido a un proceso como el descrito entonces podrían considerarse materia prima propia de un proceso productivo, por ejemplo.

### **7.7.3 Costos de servicios tercerizados**

Se debe incluir todos aquellos costos que tengan una relación directa con las actividades del departamento, es decir que tengan relación con cualquier tipo de mantenimiento ejecutado tanto preventivo como correctivo.

### **7.7.4 Costos financieros**

Dentro de estos costos suelen agruparse todos aquellos relacionados a amortizaciones derivadas de adquisiciones de activos o herramientas costosas

para el departamento, depreciaciones, y cualquier otro similar que se trate de un desembolso de capital asociado directamente el departamento.

## 7.8 Eficiencia

El termino eficiencia tiene su origen en el latín *Efficientia* y este término hacia una referencia a la habilidad de contar con algo para alcanzar un objetivo y lograr un resultado. El término esta también relacionado a la capacidad de poder utilizar recursos de una forma racional para llegar a cumplir un objetivo utilizando para ello el menor tiempo posible y el mínimo de recursos disponibles.

Cuando se menciona recursos se entiende estos son de tipo humano, tecnológicos, financieros, físicos, entre otros. Mientras mejor sea el aprovechamiento de este tipo de recursos mayor será la eficiencia al completar la tarea definida.

La eficiencia puede ser medida o definido acorde al contexto o rubro al que se desea aplicar, pero en todos los casos se puede calcular a través de la siguiente expresión matemática.

$$E = \frac{P}{R}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producto Resultante}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

### **7.8.1 Tipos de eficiencia**

Existen varios tipos de eficiencia y estos están relacionados como mencionamos con anterioridad al tipo de rubro de nuestro interés. De forma muy general podemos describir tres tipos de eficiencia como los principales:

- Eficiencia por costos
- Eficiencia por ingresos
- Eficiencia por beneficios

#### **Eficiencia por costos**

Esta eficiencia hace referencia a la capacidad de un objetivo para obtener el menor costo y logrando la mayor cantidad posible de producción.

#### **Eficiencia por ingresos**

Esta eficiencia hace referencia a conseguir la mayor cantidad posible de ingresos valorando el costo de los factores y el precio total del artículo para ser comercializado.

#### **Eficiencia por beneficios**

Esta eficiencia busca conseguir el mayor beneficio posible y minimizar los costos. Es decir, obtener el máximo de ingresos posibles.

## 7.9 Productividad

La productividad se puede definir como

La relación entre lo producido y los recursos utilizados para genera un producto en específico, se suele hablar de productividad de los materiales, de equipos, y de la mano de obra, siendo este último aspecto de los más importantes a tomar en cuenta ya que para lograr un aumento en la eficiencia del trabajo es necesario un aporte alto de todas las partes que pueden afectarla. (Serpell, 1986, pág. 53)

En palabras más coloquiales podríamos traducir que la productividad es una medida de cómo se relaciona lo que se produce y lo que se gasta. Hablando de servicios, también podríamos afirmar que la productividad nos serviría para evaluar el rendimiento de los equipos de trabajo y los empleados.

A partir de este concepto y para textualizarlo en nuestro caso de estudio, podemos definir que la productividad para un departamento de servicio técnico como la eficiencia con que se utilizan los recursos como la mano de obra, materiales, herramientas y equipos para llevar a cabo actividades per permitan restablecer o garantizar la operación continua de otros equipos.

La productividad puede entonces describirse por la siguiente ecuación matemática en la cual podemos identificar a la productividad como el valor de los productos, bienes o servicios. Dividido entre los valores de los recursos, costos de mano de obra, materiales, entre otros, que se han usado como un insumo.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumos}}$$

## **7.10 Soporte técnico**

La palabra soporte tiene su origen en el latín y que nace de la unión de dos vocablos. El prefijo “sub” que significa debajo y el verbo “portare” que significa llevar.

Al unir las dos palabras se puede describir el soporte como la acción de llevar o sostener por debajo algo. Otro significado valido seria dar sustento o servir de puntual para un objeto u una acción.

El soporte técnico también es conocido como asistencia técnica. Ambos conceptos pueden ser como las acciones que una empresa lleva a cabo para que sus clientes puedan hacer uso de sus productos o servicios y mantener así las condiciones operativas bajo las cuales se concretó una venta. El soporte técnico tiene como fin principal ayudar a todos los usuarios finales de un producto o servicio para que resuelvan problemas, dudas o nuevos requerimientos que puedan tener.

El soporte técnico puede ser brindado a un cliente por diferentes medios en los cuales puede podemos mencionar el soporte en sitio, vía correo electrónico, vía llamada telefónica, chats, software de aplicación, entre otros. Cada uno de estos medios ofrece ventajas y desventajas que afectan tanto al cliente como a la empresa que proporciona el servicio. De la misma forma todos podrían presentar diferentes resultados al ser aplicados, algunos de ellos pueden ser más eficientes que otros.

Con el paso del tiempo y el desarrollo de la tecnología se ha marcado una tendencia a convertir los servicios de asistencia técnica virtuales o de forma

remota para algunos sectores de la industria donde destacan principalmente el informático.

### **7.10.1 Niveles de soporte técnico**

El concepto de niveles de soporte esta hoy día más desarrollado para todas aquellas empresas que prestan este servicio en el sector informático, sin embargo, el concepto puede homologarse para otras industrias.

Se dice que los niveles de soporte técnico aparecen cuando existe una organización bien delimitada en el área técnica. Esta misma organización marca el dominio que miembros del equipo o subáreas puedan tener sobre un producto o servicio. Esto quiere decir que algunos miembros o áreas del equipo puedan ser más eficientes y eficaces para atender una solicitud acorde a la naturaleza de esta. Suena lógico entonces segmentar estas solicitudes para que puedan ser direccionadas y atendidas por aquellos miembros o subáreas con mayor probabilidad de éxito en la resolución.

Establecer un sistema multinivel en lugar de un solo nivel de soporte tiene como única finalidad ofrecer a un cliente el mejor nivel de servicio y que este se preste de la forma más eficiente que se pueda. Es por eso por lo que al establecer niveles de soporte va de la mano con el tipo de negocio que se preste o bien el tipo de cliente que solicite ese soporte.

No existe un numero de niveles predefinido, la cantidad de niveles suele establecerse en función de las necesidades del negocio, los objetivos que se definan, la necesidad de los clientes, la dinámica de interacción, los medios disponibles.

De forma general o más comúnmente se delimitan cuatro niveles de soportes, en donde tres de ellos funcionan de forma interna a la organización.

- Soporte de nivel 1

Este nivel de soporte es conocido de distintas formas entre las cuales se encuentra nivel inicial, *front end*, primera línea, incidencias básicas, línea 1 de soporte, y todas aquellas oraciones que puedan definir el punto de partida para una interacción de soporte técnico.

Este nivel de soporte tiene como principal objetivo recolectar toda la información para posteriormente analizarla y determinar la prioridad con la que la incidencia debe ser atendida. Acá también se debe determinar o entender que es lo que está ocurriendo y posterior a ello definir posibles causas que producen la incidencia.

Una vez que el problema fue identificado se inicia con el verdadero proceso de soporte en el cual de forma ordenada se siguen una serie de pasos preestablecidos para intentar solucionar el problema identificado. La característica de los problemas resueltos en este nivel de soporte suele ser básicos y de complejidad baja con procedimientos fáciles de seguir para el usuario final.

El personal asignado a este nivel de soporte puede tener un nivel de conocimiento básico o general del producto o servicio. En la práctica se ha logrado identificar que cerca del 70 % de las incidencias que llegan a soporte técnico pueden ser resueltas en este nivel.



- Soporte de nivel 2

Dentro del nivel de soporte 2 se requiere incluir a personal que se encuentre mejor calificado y que tenga mucho mayor experiencia, lo normal es tener personas ya especializadas en áreas específicas.

En este nivel pasan todas aquellas incidencias que no pudieron ser resueltas en el nivel 1 y en donde la atención es similar a la del nivel 1 con la diferencia que ahora se encuentra al frente alguien que tiene mayor experiencia en el producto y por tanto la probabilidad de éxito para resolver el problema se incrementa. En este nivel se siguen también pasos acordes a las características del problema.

- Soporte de nivel 3

Este nivel también es conocido como *back end*. Dentro de este nivel se encuentra todo el personal que es reconocido en la categoría de expertos en un producto o servicio. Normalmente el personal en este nivel ha pasado por un proceso exhaustivo de entrenamiento y suelen tener largas horas de experiencia en campo.

Como función principal el personal en este nivel funciona como soporte para el personal de los niveles 1 y 2 además de atender directamente incidencias clasificadas como complejas.

En este nivel también se llevan a cabo tareas de investigación y desarrollo para poder dar solución a problemas nuevos o desconocidos

- Soporte de nivel 4

Comúnmente en este nivel se colocan todas aquellas incidencias que no pueden ser atendidas y solucionadas por la propia empresa. Esta incidencia requiere ser tratadas por un tercero externo a la empresa que normalmente es el fabricante del producto.

Acorde a las características y dimensiones de la empresa puede existir un quinto nivel de soporte con las características mencionada anteriormente y en su lugar para el nivel 4 se estaría haciendo referencia a un soporte presencial en las instalaciones del cliente solicitante.

## **7.11 Realidad aumentada**

También conocida como AR, el termino es utilizado para describir a un conjunto de herramientas o tecnologías a través de la cual se agregan capas de información visual sobre el entorno que nos rodea o mundo real.

En otros términos, la realidad aumentada permite incluir a la realidad una componente virtual en donde elementos físicos tangibles se mezclan con elementos virtuales en tiempo real.

El término realidad aumentada fue acuñado por Tom Caudell en el año 1992 y fue utilizado para describir a todas aquellas aplicaciones que estaban siendo utilizadas para resolver problemas en la industrial y el diseño para dar apoyo en el montaje de cableados eléctricos complejos.

Hoy día el concepto de realidad aumentada se encuentra aún en desarrollo, a medida que pasan los años los proyectos van madurando en conjunto con los avances en tecnología de computación y visualización.

El concepto de realidad aumentada usualmente se confunde con el termino realidad virtual, existe una gran diferencia entre ambo ya que la realidad virtual se limita a aislar el mundo real mientras que la realidad virtual mezcla ambos mundos, el virtual y el real.

Existe un tercer concepto conocido como realidad mixta o realidad hibrida. Este concepto define la convivencia de la realidad aumentada y la realidad virtual en un mismo plano, es decir que se permite la creación de nuevos espacios en donde interactúan objetos y personas, estos pueden ser virtuales o reales. En otras palabras, cuando nos referimos a nuevos espacios hablamos en concreto de la migración del mundo real a un mundo virtual que a su vez genera un modelo en tres dimensiones de la realidad donde se superpone información virtual.

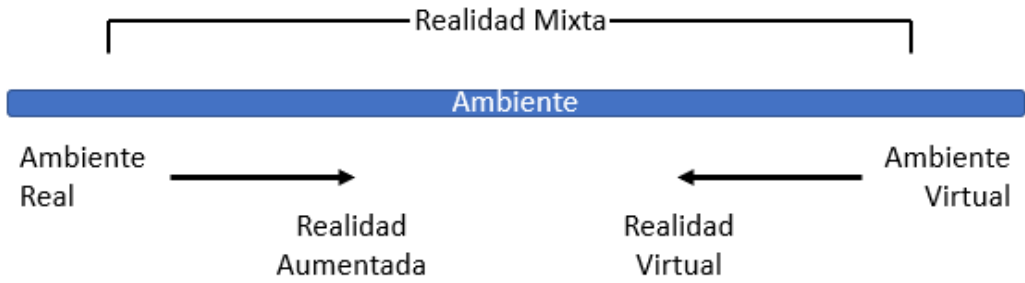
La siguiente tabla muestra los entornos, dispositivos, conceptos de cada una de las realidades descritas anteriormente:

Tabla I. **Matriz diferencia de realidad**

	<b>Donde se desarrolla</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dispositivos</b>
<b>Realidad aumentada (AR)</b>	Mundo o ambiente reales	Se superponen capas de informacion virtual en el mundo real	Teléfono móvil, Tablet, PC, cámara, pantallas.
<b>Realidad virtual (VR)</b>	Mundo o ambiente virtuales	Se construye un mundo nuevo en el que el ser humano se sumerge	Dispositivos específicos como gafas VR
<b>Realidad mixta (MR)</b>	Mundo o ambiente virtuales	Se construyen nuevos espacios virtuales donde interactúan objetos y personas, reales y virtuales	Dispositivos de AR y VR

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. **Ambiente de realidad**



Fuente: elaboración propia.

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO
  - 1.1. Servicio
  - 1.2. Calidad de servicio
  - 1.3. Departamento de servicio técnico
  - 1.4. Mantenimiento
  - 1.5. Tipos de mantenimiento
    - 1.5.1. Mantenimiento correctivo
    - 1.5.2. Mantenimiento preventivo
  - 1.6. Indicadores de gestión
    - 1.6.1. Confiabilidad
    - 1.6.2. Disponibilidad
    - 1.6.3. Mantenibilidad
  - 1.7. Costos
    - 1.7.1. Costos de mano de obra
    - 1.7.2. Costos de repuestos

- 1.7.3. Costos de servicios tercerizados
    - 1.7.4. Costos financieros
  - 1.8. Eficiencia
    - 1.8.1. Tipos de eficiencia
  - 1.9. Productividad
  - 1.10. Soporte técnico
    - 1.10.1. Niveles de soporte técnico
  - 1.11. Realidad aumentada
- 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL
  - 2.1. Definición de Indicadores
    - 2.1.1. Tipos de servicio
    - 2.1.2. Acuerdos de nivel de servicio
    - 2.1.3. Indicadores clave
  - 2.2. Recopilación de Información
    - 2.2.1. Fuentes de información
    - 2.2.2. Tipo de información
    - 2.2.3. Captura de datos
    - 2.2.4. Informes
  - 2.3. Análisis Inicial
    - 2.3.1. Procesamiento de información
    - 2.3.2. Resultados
  - 2.4. Puntos Críticos de Operación
    - 2.4.1. Fuentes de perturbación
- 3. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE SOPORTE REGIONAL
  - 3.1. Factores críticos para tomar en cuenta
    - 3.1.1. Fuentes de perturbación

- 3.2. Proceso de implementación
  - 3.2.1. Enfoque general
    - 3.2.1.1. Integración de la información
    - 3.2.1.2. Análisis de la información
  - 3.2.2. Dimensionamiento Centro de Soporte
    - 3.2.2.1. Recurso Humano
    - 3.2.2.2. Recurso Tecnológico
    - 3.2.2.3. Mobiliario y equipo
  - 3.2.3. Herramientas
    - 3.2.3.1. Análisis de costos
  - 3.2.4. Indicadores
- 3.3. Prueba piloto
- 3.4. Plan de acción
  - 3.4.1. Objetivos a corto plazo
  - 3.4.2. Objetivos a largo plazo

#### 4. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA

- 4.1. Evaluación de desempeño
- 4.2. Control del sistema
- 4.3. Plan de mejoras

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS





## **9. METODOLOGÍA**

A continuación, se detalla la estructura de investigación definida para el proyecto de graduación. Se incluye el desglose desde la fase de investigación hasta concluir en la fase de desarrollo y documentación.

### **9.1 Características del estudio**

A continuación, se presentan las características que definen y componen el estudio del presente trabajo:

#### **9.1.1 Enfoque**

El enfoque de este trabajo de graduación sigue una estrategia que permite identificar variables críticas para la operación del departamento de servicios técnicos, definir indicadores fundamentales que den claridad de cómo se están desarrollando las actividades y que permita realizar una toma de decisiones efectiva sobre cada una de las variables a fin de mitigar todas aquellas que tengan una incidencia negativa en la productividad del departamento. Toda la definición y análisis de la implementación se basa en un estudio no experimental de variables cuantitativas.

#### **9.1.2 Alcance**

El alcance de este trabajo será de tipo investigación aplicada. En el proceso de este interviene la implementación de nuevos procesos, estructuras y procedimientos que pretenden dar solución a problemas ya identificados en el departamento de servicios técnicos. Durante el desarrollo de la investigación se

tiene como objetivo establecer todas aquellas variables que permitirán conocer el estado inicial del departamento, para continuar con la implementación de cambios y finalmente determinar si los cambios ejecutados afectaron de forma positiva a la operación del departamento de servicios técnicos.

### **9.1.3 Diseño**

El diseño del estudio es de tipo no experimental de variables cuantitativas que capturan información a través de la observación y medición de variables obtenidas con datos reales de la operación diaria. La sistematización para la captura de datos será uno de los pilares fundamentales para determinar el desarrollo de la implementación, así como el seguimiento constante a través de visitas de campo, entrevistas informales, encuestas a clientes finales, implementación de cambios y análisis de indicadores.

Durante el desarrollo de la etapa de investigación se pretende construir e interpretar el escenario actual en el que se desarrollan las actividades, acto seguido aplicar los cambios propios de la implementación, para finalmente construir el escenario final que permita hacer un análisis cuantitativo de los cambios.

## **9.2 Unidad de análisis**

La unidad de análisis será la productividad del departamento de servicios técnicos y de donde se pretende establecer si cambios en la estructura, procesos y procedimientos ayudan a maximizar la productividad total del departamento.

### 9.3 Variables

La lista de variables de estudio se detalla a continuación:

Tabla II. **Unidad de análisis**

Nombre de la Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicador
Productividad del departamento de servicios técnicos	Productividad: Capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra, equipo industrial. Relación entre lo producido y los medios empleados como mano de obra, materiales, energía, etc.	Definir una expresión capaz de medir la productividad del departamento de servicios técnicos y que muestre como resultado una variable cuantitativa comparable en el tiempo,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad del departamento</li> <li>Cantidad de horas efectivas de trabajo reportadas</li> <li>Cantidad horas empleadas en viajes</li> <li>Casos atendidos diarios</li> </ul>
Determinación de recursos y herramientas	Recurso: Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad. Herramienta: Conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un oficio o trabajo.	Identificar todos los recursos y herramientas necesario para hacer un cambio en la estructura, operación y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware</li> <li>Software</li> <li>Recurso humano</li> <li>Instalaciones</li> </ul>
Cuantificación de casos sin resolución a través de centro de soporte	Resolución: Acción y efecto de resolver o resolverse.	Definir una expresión capaz de medir la cantidad de casos procesados sin resolución exitosa y que muestren como resultado una variable cuantitativa comparable en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casos sin resolución</li> <li>Casos resueltos exitosamente</li> </ul>
Determinación de acciones a ejecutar en centro de soporte regional	Acción: Efecto que causa un agente sobre algo. Resultado de hacer.	Determinar todas las acciones que tengan una incidencia positiva sobre el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos</li> <li>Límites de tiempo</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## **9.4 Fases de estudio**

El estudio se compone de una serie de fases las cuales son descritas a continuación:

### **9.4.1 Fase 1. Recopilación documental**

Durante el desarrollo de esta etapa es necesario hacer una recolección de toda la información asociada a la operación del departamento de servicios técnicos y que la misma sirva de base para identificar todas las variables que influyen en el proceso actual a fin de conocer que se mide, como se mide e información histórica disponible que permita establecer una base para el inicio de las etapas de investigación.

La etapa incluye también la búsqueda de información asociada a la administración de departamentos de servicio técnico y casos de éxito que estén en línea con los objetivos la presente investigación. Abarca también toda aquella documentación teórica que aporten las bases para el desarrollo del proyecto.

### **9.4.2 Fase 2. Definición de indicadores**

En el desarrollo de esta etapa el objetivo es establecer todos aquellos indicadores que se consideren indispensables para el manejo del departamento y que a su vez permitan medir la evolución con el transcurrir del tiempo. Toda la información recolectada en la etapa anterior serán la base determinar si se cuenta con los indicadores correctos y cuales son necesarios incorporar para hacer un correcto análisis.

La etapa incluye también la sistematización para la recolección y análisis de datos que permitan en las siguientes etapas contar con la información de forma oportuna.

#### **9.4.3 Fase 3. Recolección de información**

Durante la etapa de recolección de información se busca alimentar los medios establecidos para la toma de datos, construir con ellos una base de datos que posteriormente permitirán desplegar información en los indicadores definidos en la etapa anterior.

La etapa incluye también la ejecución de mecanismos alternos de recolección de información para capturar todos aquellos datos que no sean alimentados de forma sistematizada pero que permitirán identificar factores o variables que hoy día tengan una incidencia sobre la operación diaria.

#### **9.4.4 Fase 4. Análisis inicial**

Esta etapa incluye la ejecución de un primer análisis de información capturada por todos los medios establecidos. De este análisis se desprenden todas aquellas variables que se desean mitigar, una radiografía del estado actual de la operación y valores iniciales registrados en todos los indicadores definidos.

El análisis incluirá la identificación de fuentes de perturbación que puedan no estar relacionadas directamente a factores controlables por el mismo departamento de servicios técnicos.

#### **9.4.5 Fase 5. Puntos críticos de operación**

Seguramente el análisis de información arrojará como resultado una gran cantidad de variables y fuentes de perturbación que tiene una incidencia negativa sobre la productividad del departamento de servicios. Durante esta etapa el objetivo es poder hacer un filtro de todas estas variables y fuentes de perturbación a fin de poder atacar todas aquellas que tengan la mayor incidencia y que provoquen un sesgo en los resultados esperados.

La etapa dará como resultado una lista de variables problema y fuentes de perturbación sobre las cuales se deben definir acciones puntuales para mitigarlas.

#### **9.4.6 Fase 6. Selección de herramientas**

La etapa anterior a la selección de herramientas arrojará una lista de posibles soluciones para mitigar cada uno de los efectos no deseables en la operación. Durante esta etapa el objetivo es hacer un análisis de cada una de estas herramientas tomando en cuenta factores económicos y técnicos para su implementación. El resultado de la etapa dará visibilidad de las acciones que deben tomarse para como mecanismo de mitigación de fuentes de perturbación.

#### **9.4.7 Fase 7. Dimensionamiento centro de soporte**

La incorporación de herramientas genera cambio en los procesos y estructuras de la operación actual del Departamento de Servicios Técnicos, es por ello por lo que esta etapa tiene como finalidad la adecuación teórica de todos esos procesos y estructuras a fin de garantizar su correcto funcionamiento.

El resultado de la etapa definirá la estructura que debe tener un centro de soporte en conjunto con todas aquellas herramientas necesarias para su operación.

#### **9.4.8 Fase 8. Propuesta de implementación**

Esta fase incluye todas las acciones necesarias para construir la propuesta de implementación paso a paso para un centro de soporte regional. Aquí se establecerán todas las acciones para su ejecución, puesta en funcionamiento de las herramientas, puesta en funcionamiento del centro de soporte regional y el continuo monitoreo para la recolección de datos asociados al proceso.

#### **9.4.9 Fase 9. Documentación**

La fase final de la investigación incluye la elaboración de un informe donde se presenten todos los resultados de los cambios propuestos y los beneficios obtenidos con cada uno de ellos.

La etapa incluye también la elaboración de toda aquella documentación asociada a políticas y procedimientos necesarios para el correcto funcionamiento de un centro de soporte regional y que sirvan de guía para todo el personal involucrado en la operación del departamento.





## **10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Para el procesamiento y análisis de información se utilizarán todas aquellas técnicas propias de un análisis cuantitativo que permitan recolectar y procesar datos para su posterior análisis.

El proceso tiene su punto de partida con visitas de campo para determinar el proceso de atención, ciclo de casos y variables propias de la operación.

A partir que todas las variables hayan sido identificadas se podrá llevar a cabo entrevistas informales que permitan identificar las principales fuentes de perturbación que afectan la operación diaria. Estas fuentes de perturbación serán la base para la generación de encuestas asistidas por computadora que se practicarán a todos los niveles operativos del departamento de servicios técnicos.

Las fuentes de perturbación con mayor ponderación serán los principales objetos de estudio para recolección de información a través de sistemas de adquisición de datos que será necesario construir e implementar.

Teniendo identificadas las fuentes de perturbación será necesario elaborar un árbol de decisión para determinar cuáles de esas variables pueden ser atacadas a través de acciones que puedan implementarse en un centro de soporte regional.

Dado que nuestro interés es incrementar la productividad del departamento de servicios técnicos la observación incluye capturar toda información asociada a recursos empleados para ejecutar un trabajo y el trabajo que en si está siendo realizado. Esta técnica incluye la construcción de todos

aquellos instrumentos para recolección de datos y que se deben incorporar como parte del proceso a fin de poder capturar oportunamente la información.

Toda la información obtenida de las diferentes técnicas será procesada para definir los puntos críticos de control y establecer las variables de intereses, así como indicadores que den visibilidad a la evolución de la productividad.

# 11. CRONOGRAMA

Figura 3. Cronograma de implementación



Fuente: elaboración propia.



## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

A continuación, se detalla una tabla con el presupuesto estimado para la implementación de un centro de soporte regional y su estudio:

Tabla III. **Presupuesto**

<b>Categoría</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (Q)</b>	<b>Fuente de Financiamiento</b>
Recurso Humano	Asesor	1	Q -	No aplicable
	Investigador	1	Q -	No aplicable
	Personal Operativo departamento técnico	40	Q -	No aplicable
Tecnológicos	Computadora personal	1	Q 6,000.00	Propia
	Internet	1	Q 300.00	Propia
Mobiliario	Estaciones de trabajo	1	Q -	Empresa
Recursos Materiales	Papelería y útiles	1	Q 600.00	Propia

Fuente: elaboración propia.

El presupuesto será cubierto en un 100 % por el investigador y cuyo monto asciende a Q 6,900.00.



## REFERENCIAS

1. Beltran, A. (2014). *Mejora de eficiencia de servicio en una empresa instaladora*. Valencia, España: Universitat Politècnica de Valencia.
2. Biseul, X. (15 de Marzo de 2021). *Gestión del servicio técnico*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.praxedo.es/blog/gestion-servicio-tecnico-aumente-capacidad-respuesta-tiempo-real/>
3. Durand Yucra, S. P. (2018). *Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos*. Lima, Peru: UPCA.
- 4.
5. Enciclopedia.US. (5 de Junio de 2012). *Biografía William Thomson*. Enciclopedia.US. Recuperado de [http://enciclopedia.us.es/index.php/Lord\\_Kelvin](http://enciclopedia.us.es/index.php/Lord_Kelvin)
6. Garcia, S. (2003). *Organizacion y Gestión Integral de Mantenimiento*. España: Diaz de Santos.
7. Kirvan, P. (3 de agosto de 2020). *Por qué el cumplimiento de SLA debe estar en la mente de los líderes de TI*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Por-que-el-cumplimiento-de-SLA-debe-estar-en-la-mente-de-los-lideres-de-TI>

8. Manzano, J. L. (3 de julio de 2017). *Informes SLA, evita problemas con Pandora FMS*. Recuperado de <https://web.archive.org/web/20180618152201/https://blog.pandorafms.org/es/informes-sla/>
9. Mc. Donalds, D. F. y Zack, J. G. (2004). *Estimating lost labor productivity in construction claims*. USA: AACE International Recommended Practices.
10. Mejia, G. y Hernandez, T. C. (2007). Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimiento de mano de obra. *Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas*, 49-59.
11. Navarro, L. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. España: Marcombo.
12. Pérez, A. (24 de Septiembre de 2017). *Tres estrategias de servicio postventa que debes conocer*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.obsbusiness.school/blog/tres-estrategias-de-servicio-post-venta-que-debes-conocer>
13. Rodríguez, N. (8 de abril de 2021). *Estructura de costos: que es y como crearla*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/sales/estructura-costos>
14. Ruiz, C. (2001). *Gestión de la calidad del servicio a través de indicadores externos*. Madrid: AECA.

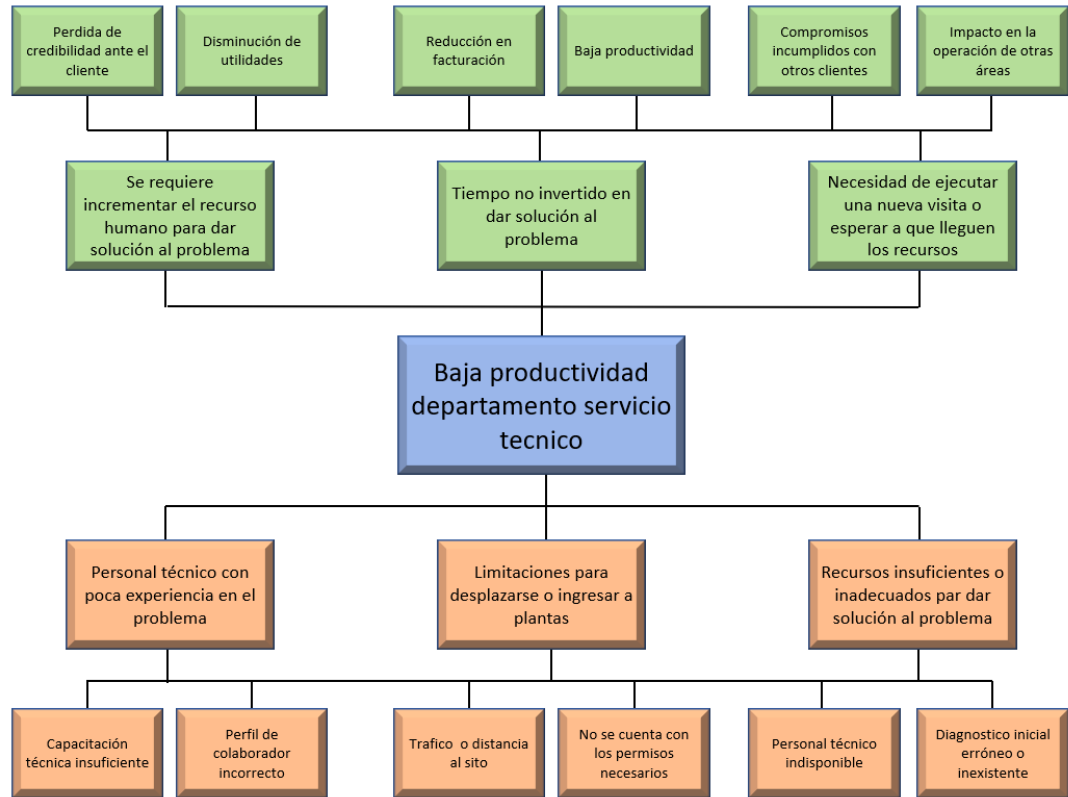


15. Salazar, J. (2021). *Productividad laboral en actividades de Mantenimiento*. Predicativa. Recuperado de <https://predictiva21.com/productividad-laboral-actividades-mantenimiento/>
16. Santodomingo, A. y Rincon, C. (2018). *Plan de mejora para el departamento de servicio tecnico en la empresa Imocom, basado en Lean Manufacturing*. Barranquilla, Colombia: UIN.
17. Serpell, A. (1986). Productividad en la construcción. *Revista de Ingenieria en Construcción* No.1.
18. Wireman, F. (2001). *Desarrollo de indicadres de desempeño para administracion de mantenimiento*. Colombia: Rojas Eberhard Editores LIDA.



# APÉNDICES

## Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Matriz de coherencia

Problema	Objetivos	Variables	Indicadores	Metodología
Todos los tiempos muertos provocan baja productividad del personal de servicio. De cara al cliente las soluciones técnicas a sus problemas no llegan de forma inmediata.	Elaborar una propuesta para implementar un centro de soporte regional permite incrementar la productividad en un departamento de servicios técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad del departamento de servicios técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad del departamento</li> <li>Cantidad de horas efectivas de trabajo reportadas</li> <li>Cantidad horas empleadas en viajes</li> <li>Casos atendidos diarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de los mecanismos para cuantificación de recursos y producto</li> </ul>
¿Qué recursos son necesarios para implementar un centro de soporte regional?	Determinar los recursos y herramientas necesarias para la implementación de un centro de soporte regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de recursos y herramientas.</li> <li>Hardware, software, documentación y recurso humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware</li> <li>Software</li> <li>Recurso humano</li> <li>Instalaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación beneficio costo de las opciones</li> </ul>
¿Qué cantidad de casos será posible resolver a través del centro de soporte regional?	Determinar qué porcentaje de casos no pueden ser resueltos a través de un centro de soporte regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de casos sin resolución a través de centro de soporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casos sin resolución</li> <li>Casos resueltos exitosamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de instrumentos de registro y cuantificación</li> </ul>
¿Qué herramientas o tecnologías será necesario implementar para desarrollar un centro de soporte regional?	Determinar las acciones que se deben ejecutar desde un centro de soporte regional para reducir los tiempos muertos de los clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de acciones a ejecutar en centro de soporte regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos</li> <li>Límites de tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de la estructura de procedimientos y acciones por nivel de soporte</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. Instrumento entrevista



NOMBRE: \_\_\_\_\_

POSICION: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

1	Como se relaciona su trabajo con la atencion a los clientes del departamento	
2	Considera que el servicio prestado a los clientes del departamento esta en linea con sus expectativas	
3	Que condiciones usted intentaria mitigar para mejorar el servicio hacia los cliente	
4	Enumere los puntos que son mas dolorosos para el cliente cuando se presta un servicio	
5	Hay factores internos propios del departamento que cambiaria para mejorar el nivel de servicio	
6	Hay factores externos al departamento que afectan el desarrollo de su trabajo	
7	Si usted fuera el cliente que pediria del departamento de servicio tecnico	
8	En una semana normal de trabajo que cantidad de horas estima que son usadas para trabajo efectivo	
9	Puede identificar factores que no le permitan tener mas horas efectivas de trabajo	
10	Cuantas horas promedio considera trabaja en una semana	

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 4. Instrumento encuesta



**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**POSICION:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

Califique cada una de las pregunta con un valor entre 1 y 5. Siendo 1 muy bajo; 2, bajo, 3 regular, 4, alto, 5 muy alto

1	Que tan negativo es el trafico para llevar a cabo una atencion tecnica dentro del perimetro de la ciudad	
2	Que tan negativo es el trafico para llevar a cabo una atencion tecnica fuera del perimetro de la ciudad	
3	Como califica la calidad de informacion que recibe antes de atender un caso	
4	Como califica los proceso internos que se necesitan cumplir antes de atender a un caso	
5	Que tan rapido se desarrollan los procesos internos previo a una atencion	
6	Tiene disponibles todas las herramientas necesarias para resolver el problema de un cliente rapido	
7	Con que frecuencia el cliente cancela una atencion	
8	Con que frecuencia se encuentra que el problema reportado ya fue resuelto	
9	Que cantidad de los casos que atiende se hubieran podido resolver sin hacer una vistia a planta	
10	Con que frecuencia tiene problemas para desplazarse hace una planta por falta de recursos (vehiculos)	
11	Con que frecuencia el cliente no esta disonible para atenderlo	
12	Como considera es el tiempo que emplea para ingresar a una planta una vez llega al sitio	
13	Que tan engorrosos son los procesos para ingresara una planta de cliente	
14	En su experiencia que tan bueno considera que es implementar un centro de soporte regional	
15	Que tanta aceptacion cree que un cliente pueda tener a recibir atencion virtual	

Fuente: elaboración propia.