

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

Desarrollo de Disertación de Grado

Elaboración del Mapa de Procesos y Automatización del Proceso de
Gestión de Obras. Caso de Estudio: Casa del Reloj S.A

Cliente: Casa del Reloj S.A



Encargado:

Villacreces Carrera Ricardo Sebastián

Director:

Ing. Oswaldo Espinosa

Fecha: 2020-10-07

Dedicatoria

A Dios que me ha acompañado en todos los caminos que he recorrido en mi vida.

A mis padres y mi hermana que por su esfuerzo y dedicación he podido salir adelante.

A mis abuelos por ser una de las razones para esforzarme al máximo.

A mis profesores por compartir el conocimiento que ellos poseen y que ha permitido y ha sido la base de este logro tan grande.

A mi director, Ingeniero Oswaldo Espinosa, así como a mis lectores por ser un apoyo incondicional al completar este trabajo con la excelencia que caracteriza a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

A la Universidad Católica del Ecuador, por impulsarme a ser mejor cada día y a cumplir cada una de mis metas.

Ricardo Sebastián Villacreces Carrera

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser mi fortaleza al afrontar las adversidades de la vida diaria.

Agradezco mis padres y mi hermana por siempre esforzarse al máxima tanto por sus metas como por las mías.

Agradezco mi director, Ingeniero Oswaldo Espinosa, por siempre estar ahí cuando necesite ayuda la completar cualquier desafío que se presentó en la realización de este trabajo de titulación.

Y a todas las personas que se han involucrado en mi formación profesional, así como en la realización de este trabajo de titulación, por hacerlo con la misma devoción y buena voluntad que yo lo hubiera hecho.

Ricardo Sebastián Villacreces Carrera

Resumen

En el desarrollo del Trabajo de Titulación “Elaboración del Mapa de Procesos y Automatización del Proceso de Gestión de Obras. Caso de Estudio: Casa del Reloj S.A”, se centró en la problemática presente en muchas organizaciones y negocios pequeños en cualquier parte del mundo, este es la necesidad de modernizarse para mantenerse como una parte relevante en el mercado actual, pero el desconocimiento y miedo de realizar este proceso sin una base teórica que sustente la identificación de la raíz de los problemas que puedan estar sucediendo en la organización y los cambios que pueden ser implementados dentro de esta para mitigar esto.

Así como proveer una visión global de este proceso para mayor conocimiento de las empresas que deseen participar en este proceso.

Índice de Contenido

Dedicatoria.....	A
Agradecimiento	B
Resumen.....	C
Índice de Contenido	I
Índice de Ilustraciones	IV
Índice de Tablas.....	VI
Índice de Anexos.....	VII
Índice de Acrónimos	VIII
Capítulo 1: Descripción de la Situación Actual de la Organización	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Estructura de la Organización	2
1.3 Campos de Mejora	4
1.3.1 Explicación y Posible Solución de Cada Punto.....	5
Capítulo 2: Análisis del Proceso de Reestructuración	7
2.1 Cadena de Valor de la Organización.....	7
2.1.1 Actividades Primarias	7
2.1.2 Actividades de Apoyo	8
2.1.3 Como Realizar una Cadena de Valor	9
2.1.4 Desarrollo de la Cadena de Valor de la Organización Casa del Reloj S.A	10
2.2 Mapa de Procesos de la Organización.....	13
2.2.1 Proceso	13
2.2.2 Sistema de Gestión Basada en Procesos.....	13
2.2.3 Mapa de Procesos.....	14
2.2.4 Como Realizar un Mapa de Procesos Paso a Paso	15
2.2.5 Desarrollo del Mapa de Procesos de la Organización Casa del Reloj S.A.....	16
2.2.6 Mapa de Procesos del Negocio	17

2.3 Elaboración Del Proceso de Reestructuración	18
2.3.1 Metodología Six Sigma	18
2.3.2 Diagrama SIPOC.....	19
2.3.3 Pasos para Realizar un Diagrama SIPOC.....	19
2.3.3 Indicadores de Desempeño.....	21
2.3.4 Matriz de Evaluación de Proceso	24
2.3.5 Diagrama FMEA.....	26
2.4 Análisis del Proceso de Reestructuración en la Organización	28
2.4.1 Diagrama FishBone de los Mantenimientos y las Obras.....	30
Capítulo 3: Implementación del Sistema de Control de Obras.....	31
3.1 Descripción	31
3.2 Planificación.....	32
3.2.1 Tecnologías a Utilizarse	34
3.3 Diseño	47
3.3.1 Diagrama Caso de Usos	47
3.3.2 Modelo Conceptual	53
3.3.3 Diagrama de Actividades	54
3.3.4 Diagrama de Secuencia	55
3.3.5 Diagrama de Estados.....	58
3.3.6 Diagrama de Paquetes	58
3.4 Implementación.....	59
3.5 Fase de Prueba.....	59
3.5.1 Interfaz Principal	59
3.5.2 Interfaz Ingresar Nuevo Registro	60
3.5.3 Interfaz Modificar Registro Existente	60
3.5.4 Interfaz Aceptación Eliminar Registro Existente.....	61
3.5.5 Base de Datos MySQL BDSCReloj.....	61
3.6 Elaboración de Manual de Usuario Final.....	62
Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones.....	63
4.1 Conclusión.....	63
4.2 Recomendación.....	65

Bibliografía	66
Anexos	68

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Estructura de la Organización Casa del Reloj S.A.....	2
Ilustración 2: Rama Operativa Casa del Reloj S.A.	3
Ilustración 3: Rama Administrativa Casa del Reloj S.A.	3
Ilustración 4: Actividades Primarias Cadena de Valor.	8
Ilustración 5: Actividades de Apoyo Cadena de Valor	8
Ilustración 6: Cadena de Valor Case del Reloj S.A.	12
Ilustración 7: Enfoque Basado en Procesos EFQ.....	13
Ilustración 8: Sistema de Gestión Basada en Procesos.	14
Ilustración 9:Ejemplo Mapa de Procesos.	15
Ilustración 10: Mapa de Procesos Casa del Reloj S.A.	17
Ilustración 11: Diagrama SIPOC Casa del Reloj S.A.	20
Ilustración 12: Grafico Ingresos Totales Históricos Casa del Reloj.....	21
Ilustración 13: Tasa de Conversión Casa del Reloj.....	22
Ilustración 14: Indicadores de Rendimiento Casa del Reloj	23
Ilustración 15: Diagrama FMEA Defectos Severidad Nivel 3.....	27
Ilustración 16: Diagrama FishBone Mantenimientos Casa del Reloj.	30
Ilustración 17: Cadena Descriptiva Proceso de Mantenimiento dentro del Diagrama SIPOC.	31
Ilustración 18: Partes de una Página en HTML.	34
Ilustración 19: Etiquetas más Utilizadas HTML.....	35
Ilustración 20: Etiqueta Texto Reformateado HTML	35
Ilustración 21: Bloque de Texto con Referencia Bibliográfica.....	36
Ilustración 22: Texto en Negrita y Cursiva	36
Ilustración 23: Lista no Numerada.....	36
Ilustración 24:Lista Numerada.	36
Ilustración 25: Lista con Definiciones.....	37
Ilustración 26: Imágenes HTML.	37
Ilustración 27: PHP lenguaje embebido en HTML.....	39
Ilustración 28: Sintaxis CSS.....	39
Ilustración 29: Logo MySQL.....	40
Ilustración 30: Distribución PHPMyAdmin de MySQL para XAMPP.	40
Ilustración 31: Script JQuery para HTML.	41
Ilustración 32: Sintaxis JQuery	41

Ilustración 33: Ejemplo Función JQuery.....	42
Ilustración 34: Ejemplo Sintaxis AJAX.....	42
Ilustración 35: Logo Bootstrap.....	43
Ilustración 36: Logo The Apache Organization.....	43
Ilustración 37: Tablero de Control XAMPP.....	44
Ilustración 38: Casos de Uso Primer Nivel.....	47
Ilustración 39: Casos de Uso 2do Nivel.....	48
Ilustración 40: Caso de Uso a Detalle Ingresar Datos Mantenimiento. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)	48
Ilustración 41: Caso de Uso a Detalle Modificar Datos Mantenimiento.....	50
Ilustración 42: Caso de Uso a Detalle Eliminar Datos Mantenimiento.....	51
Ilustración 43: Caso de Uso a Detalle Consulta por Parámetros.....	52
Ilustración 44: Diagrama Conceptual.....	53
Ilustración 45:Diagrama de Actividades	54
Ilustración 46: Diagrama de Secuencia F1.1.....	55
Ilustración 47: Diagrama de Secuencia F1.2.....	56
Ilustración 48: Diagrama de Secuencia F1.3.....	57
Ilustración 49: Diagrama de Secuencia F1.4.1.....	57
Ilustración 50: Diagrama de Estados.....	58
Ilustración 51: Diagrama de Paquetes.....	58
Ilustración 52: Interfaz Principal Sistema.....	59
Ilustración 53: Interfaz Nuevo Registro.....	60
Ilustración 54: Interfaz Modificar Registro Existente.....	60
Ilustración 55: Interfaz Aceptación Eliminación Registro.....	61
Ilustración 56: Base de Datos MySQL BDSCReloj.....	61

Índice de Tablas

Tabla 1: Análisis Problema-Solución Organización.....	6
Tabla 2: Ingresos Totales Casa del Reloj.....	21
Tabla 3:Tasa de Conversión Casa del Reloj.....	22
Tabla 4: Indicador de Rendimiento de los Operarios.....	23
Tabla 5: Matriz de Evaluación de Proceso Casa del Reloj.....	25
Tabla 6: Principales Problema-Solución Casa del Reloj.....	29
Tabla 7: Tecnologías Usadas en el Desarrollo.....	46

Índice de Anexos

Anexo A: Fotografías Casa del Reloj S.A.....	69
Anexo B: Cadena de Valor y Partes que la Componen.....	70
Anexo C: Mapa de Proceso con la Utilización del Formato de Diagramado de Procesos SIPOC. .	71
Anexo D: Modelo Diagrama SIPOC.....	72
Anexo E: Modelo Tabla Diagrama SIPOC.	72
Anexo F: Prototipo Pantalla Principal Sistema.	73
Anexo G: Modelo Diagrama FMEA.....	74
Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.....	74

Índice de Acrónimos

Acrónimo 1 DMAMC (Página 18).....	74
Acrónimo 2 SIPOC (Página 19).....	74
Acrónimo 3 CR (Página 22).....	74
Acrónimo 4 KPI (Página 23).....	74
Acrónimo 5 Diagrama FMEA (Página 26)	74
Acrónimo 6 SRS (Página 33).....	74
Acrónimo 7 HTML (Página 34).....	74
Acrónimo 8 PHP (Página 38).....	74
Acrónimo 9 CSS (Página 39).....	74
Acrónimo 10 MySQL (Página 40).....	74
Acrónimo 11 BD (Página 40).....	74
Acrónimo 12 DOM (Página 41).....	74
Acrónimo 13 AJAX (Página 41).....	75
Acrónimo 14 HTTP (Página 43).....	75

Capítulo 1: Descripción de la Situación Actual de la Organización

1.1 Antecedentes

La organización se estableció hace un aproximado de 65 años en el Centro Histórico de la Ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, Ecuador, el Dueño, el Señor Miguel Carrera junto con su hijo el Dueño actual, el Señor Gerardo Carrera, se han dedicado a la venta y arreglo de piezas tanto antiguas como nuevas siempre con un objetivo en mente, desde sus inicios se centró en proveer un servicio de calidad hacia las personas que requieran tanto adquisición como reparación de relojes, esto resultó ser muy rentable para la época y los posicionó como los exponentes en reparación de relojes en el Ecuador en aquellos tiempos, pero con el pasar del tiempo con los inmensos cambios que se han suscitado en la estructura de la sociedad actual, la adquisición y reparación de relojes se ha relegado de una profesión lucrativa a un negocio que apenas sobrevive gracias a gente que usa reloj diariamente, pero el número de personas que entran en dicha categoría son cada vez más reducidas es necesario hacer una reestructuración para poder sacar a esta organización del problema que está experimentando; tratando de adaptarla a los gustos y exigencias de los consumidores actuales.

De acuerdo a los registros históricos de la organización se pudo observar que desde el año 1955, el cual es su año de fundación ha ocurrido una disminución progresiva de los clientes a través del cambio de los años, pero dicha situación se ha presentado más a partir del año 2000 hasta la actualidad con la inclusión de los teléfonos móviles inteligentes como una necesidad en la vida de la gente, lo cual relegó a los relojes a simplemente una joya o un artículo de colección, por lo cual se debería analizar y proponer soluciones para volver a posicionar la compañía en un sitio relevante en el mercado actual.

Además de los problemas que se presentan por la disminución en el uso y adquisición de relojes, se presenta un problema muy grave dentro de la estructura interna de la organización, el cual es la falta de un sistema de control para el manejo de los mantenimientos a los relojes, los cuales se revisan y asignan a la persona pertinente para poder realizar el mantenimiento exitosamente, pero al no tener un control adecuado se han suscitado casos en los que no se realizó el mantenimiento de la mejor manera o que no se tiene registro de la persona que realizó el control por lo que el reloj se extravía, causando malestar tanto a los operarios del negocio como a los clientes que se los debe recompensar por la pérdida de su reloj.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente se procederá a generar un mapa de procesos para identificar las áreas que no funcionan de mejor manera dentro de la organización y armar un plan

de reestructuración tecnológica para aplicarse en la organización a través de alternativas de mejoras y, por último, se diseñará e implementará el sistema de control de obras y servicio al cliente a través de un aplicativo.

1.2 Estructura de la Organización

La estructura jerárquica de la organización está distribuida de la siguiente manera:

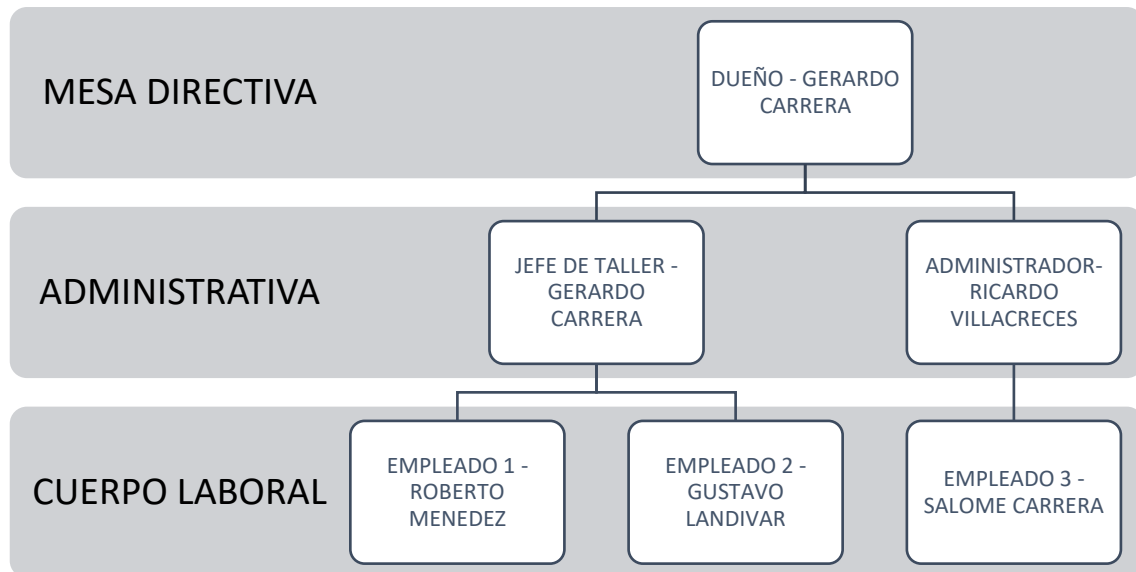


Ilustración 1: Estructura de la Organización Casa del Reloj S.A. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Los señores:

- Gerardo Carrera
- Roberto Menéndez
- Ricardo Villacreces
- Gustavo Landívar

Son quienes reciben los relojes para hacer los mantenimientos, y serían los beneficiarios del Sistema de Gestión de Obras que se pretende implementar.

En cuanto a los usuarios serán solo el Administrador del Negocio, Sr. Ricardo Villacreces y el Dueño, Sr. Gerardo Carrera.

La organización se divide en dos ramas principales:

- **Rama Operativa:** Son los encargados de lo que sería la logística en lo referente a reparación y mantenimiento de los relojes. Se ubica en el segundo piso del inmueble en la Calle Benalcázar en el Centro Histórico de la Ciudad de Quito, Ecuador.

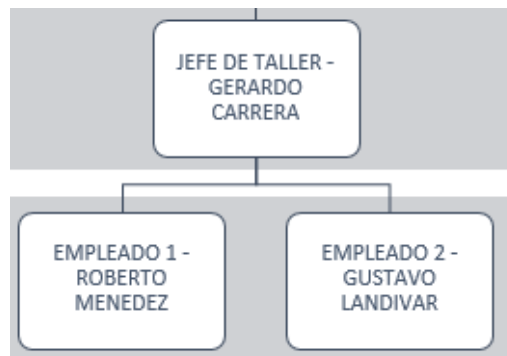


Ilustración 2: Rama Operativa Casa del Reloj S.A. Elaborado por: (Sebastian Villacreces, 2020)

- **Rama Administrativa:** Son los encargados de lo que es las finanzas de la organización, así como servicio al cliente y ventas de los productos a disposición dentro del almacén. Se ubica en el primer piso del inmueble en la Calle Benalcázar en el Centro Histórico de la Ciudad de Quito, Ecuador

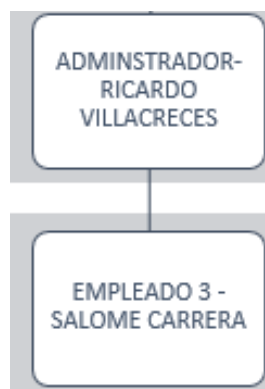


Ilustración 3: Rama Administrativa Casa del Reloj S.A. Elaborado por: (Sebastian Villacreces, 2020)

1.3 Campos de Mejora

De acuerdo a los estudios realizados en los campos que presentan alguna deficiencia se pudo observar que en los siguientes campos es necesario elaborar un plan de mejora o una reestructuración interna del proceso o actividad para lograr que funcione de la manera más óptima:

- Baja Disponibilidad de Productos que Atraigan Clientes Jóvenes para una Mayor Diversidad Ofrecida por Otras Organizaciones en los Mercados Actuales. (1)
- Método de Manejo de los Servicios Ofrecidos en la Organización Insuficientes (Mantenimiento de Relojes, Reparación de Relojes) o que no Funcionan de Manera Óptima. (2)
- Falta de Métodos de Contacto o Venta de Productos a través de una plataforma web la cual permita alcanzar a una mayor cantidad de clientes sin importar su localización. (3)
- Implementación de Estándares de Trabajo o Medios para controlar la Calidad de los Servicios que se los Brindo a los Clientes. (4)
- Retroalimentación de dichos Clientes para Identificar en que puntos se presentan las fallas más Relevantes para crear un Plan para Resolverlos. (5)
- Métodos de Control de Inventarios y Registros de los Empleados Inexistente. (6)

1.3.1 Explicación y Posible Solución de Cada Punto

<p>Punto 1.</p>	<p><i>Baja Disponibilidad de Productos que Atraigan Clientes Jóvenes para una Mayor Diversidad Ofrecida por Otras Organizaciones en los Mercados Actuales.</i></p>
<p>Descripción: Dado que, en la sociedad actual, mucha más gente se está acostumbrado al uso de los teléfonos celulares inteligentes como un artilugio de necesidad básica, como un dispositivo para ver la hora, así como muchas más funcionalidades que un reloj común y corriente de pulsera, incluso como un ordenador portátil el cual cabe en nuestro bolsillo, ha relegado a los relojes a ser considerados innecesarios y como artículos de lujo o colección.</p> <p>Posible Solución: Por lo cual se planea expandir el mercado con productos diferentes o novedosos para tratar de atraer más clientes, así como expandir los canales de distribución usados habitualmente por la organización.</p>	
<p>Punto 2.</p>	<p><i>Método de Manejo de los Servicios Ofrecidos en la Organización Insuficientes (Mantenimiento de Relojes, Reparación de Relojes) o que no Funcionan de Manera Óptima.</i></p>
<p>Descripción: Dado a que esta empresa se ha manejado de una manera muy específica desde su fundación en los años 50 (A través del control de mantenimientos y obras en cuadernos de papel), ha causado que este método de control no cumpla con las necesidades que posee una empresa de esa categoría, causando diferentes problemas como perdidas de relojes o desconocimiento de que operario realizara dicho mantenimiento lo cual causa confusión dentro de la organización o malestar con los clientes.</p> <p>Posible Solución: Por lo cual se planea diseñar un sistema informático que cumpla con la función de resolver el problema descrito anteriormente.</p>	
<p>Punto 3.</p>	<p><i>Falta de Métodos de Contacto o Venta de Productos a través de una plataforma web la cual permita alcanzar a una mayor cantidad de clientes sin importar su localización.</i></p>
<p>Descripción: Ya que como se ha descrito en los puntos anteriores es una empresa de artesanos que se manejan de una forma tradicional estos no cuentan con plataformas web las cuales les permitan ofertar sus productos y servicios a través de la red para gente que no se encuentre en los alrededores inmediatos o en las inmediaciones de la Ciudad de Quito.</p>	

<p>Posible Solución: Por lo cual se podría implementar un plan de creación de plataformas web en nombre de la organización para este propósito (Facebook, Instagram, Pagina Web a la Medida, etc.).</p>	
<p>Punto 4.</p>	<p><i>Implementación de Estándares de Trabajo o Medios para controlar la Calidad de los Servicios que se los Brindo a los Clientes.</i></p>
<p>Descripción: Ya que no existe un control de la calidad del trabajo realizado dentro de la organización sea ha suscitado que en muchas ocasiones en las cuales los clientes luego de recibir el servicio por el cual ellos cancelaron, no se encuentran satisfechos o no sienten que el servicio que recibieron es de acorde al precio pagado, esto sea por sobreprecio o calidad del trabajo.</p> <p>Posible Solución: Por lo cual es necesario implementar un método efectivo por el cual se controle que los operarios se comprometan a cumplir con su trabajo de la mejor manera posible y llevar registro de su trabajo para comprobar si el objetivo se completó o no.</p>	
<p>Punto 5.</p>	<p><i>Retroalimentación de dichos Clientes para Identificar en que puntos se presentan las fallas más Relevantes para crear un Plan para Resolverlos.</i></p>
<p>Descripción: Ya que como se explicó anteriormente no se cuenta con ninguna herramienta la cual se base en el ambiente web para la logística de la organización.</p> <p>Posible Solución: Se recomienda implementar un método para poder tomar en cuenta la retroalimentación que proveen los clientes para mejorar las diferentes áreas dentro de la organización que presentan algún tipo de problema.</p>	
<p>Punto 6.</p>	<p><i>Métodos de Control de Inventarios y Registros de los Empleados Inexistente.</i></p>
<p>Descripción: Así como el problema de control de calidad del servicio provisto, existe un problema en el manejo efectivo del inventario (Activos existentes dentro de la organización), ya que se ha dado casos en el que los recursos para uso comunitario de los diferentes operarios de la organización son utilizados de manera errónea (Desperdicio, Desaparición de los artículos de oficina) así como empleados que no cumplen con sus funciones de manera efectiva.</p> <p>Posible Solución: Por lo cual sería necesario la implementación de un sistema similar al del <u>Punto 5</u> pero adaptado a la funcionalidad referente este punto.</p>	

Tabla 1: Análisis Problema-Solución Organización. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Capítulo 2: Análisis del Proceso de Reestructuración

2.1 Cadena de Valor de la Organización

“La cadena de valor es una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la empresa.

Con la cadena de valor se consigue examinar y dividir la compañía en sus actividades estratégicas más relevantes a fin de entender cómo funcionan los costos, las fuentes actuales y en qué radica la diferenciación.” (Economipedia, 2019)

“En la cadena de valor se pueden diferenciar dos tipos de actividades: primarias y de soporte. Cada una de estas genera un costo y un valor sobre el producto final, denominado **margen.**” (Enciclopedia Economica, 2017).

****Ver Anexo B:** Cadena de Valor y Partes que la Componen. Obtenido de:

2.1.1 Actividades Primarias

“Estas son actividades que están directamente relacionadas con la comercialización y la producción del producto.” (Cadena de Valor, 2019)

Estas actividades se clasifican en:

- **Logística Interna:** Se centra en la materia prima que se utiliza dentro de la organización.
- **Operación:** Son las actividades que se realizan dentro de la organización para transformar la materia prima en el producto final.
- **Logística Externa:** Se centra en las actividades de almacenamiento y distribución de los productos terminados.
- **Marketing y Ventas:** Todas las actividades que sirven como un medio para publicitar los productos y darlos a conocer.
- **Servicio:** Actividades que se encargan de brindar mantenimiento o aumentar el valor del producto.



Ilustración 4: Actividades Primarias Cadena de Valor. Obtenido de: (Enciclopedia Economica, 2017)

2.1.2 Actividades de Apoyo

“También llamadas de apoyo, agregan valor al producto, pero no están directamente relacionadas con la comercialización y su producción.” (Enciclopedia Economica, 2017)

Estas actividades están conformadas por:

- **Infraestructura de la Organización:** Actividades de soporte a la empresa. (Contabilidad, etc.).
- **Recursos Humanos:** Adición, capacitación y control del personal.
- **Desarrollo de Tecnología e Investigación:** Actividades para el desarrollo e implementación de nuevos conocimientos y tecnologías, así como las actividades que los acompañan.
- **Compras:** Actividades centradas en la compra de los insumos necesarios para la realización del producto.

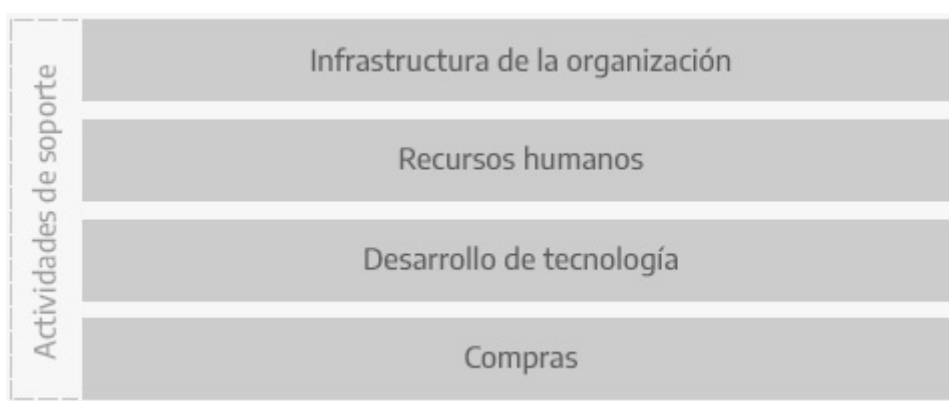


Ilustración 5: Actividades de Apoyo Cadena de Valor. Obtenido de: (Enciclopedia Economica, 2017)

2.1.3 Como Realizar una Cadena de Valor

Para poder realizar una cadena de valor de una organización es importante seguir los siguientes pasos:

- 1.- Identificar las actividades que conforman cada actividad primaria.
- 2.- Identificar las actividades que conforman cada actividad de apoyo.
- 3.- Identificar el presupuesto que conlleva cada una de las actividades identificadas.
- 4.- Identificar como se relacionan estas actividades entre sí.
- 5.- Identificar las actividades que puedan llevar a una ventaja competitiva y apuntar a dichas oportunidades.

Una vez se haya diagramado de acuerdo con el ejemplo provisto en el **Anexo B. Modelo de la Cadena de Valor** se revisa y valida la cadena de valor que represente a la organización de la forma más fidedigna posible.

2.1.4 Desarrollo de la Cadena de Valor de la Organización Casa del Reloj S.A

2.1.4.1 Identificación de la Actividades Primarias y de Apoyo

- **Actividades Primarias:**
 - **Logística Interna:**
 - Almacenamiento de los Materiales para Soldadura de Relojes (Placas Metálicas).
 - Recepción y Almacenamiento de Cueros para Remiendos de Pulseras.
 - Almacenamiento de Productos de Pulimiento de los Relojes.
 - Recepción y Almacenamiento de Madera para Repuestos de Relojes de Pared.
 - Recepción de Cristal Tratado para Elaboración de Lunas para Relojes.
 - Recepción de Plástico a Base de Petróleo para Aislamiento De Estructura Interna del Reloj Contra Agua.
 - **Operaciones (Producción):**
 - Producción de Piezas de Refracción para Relojes de Pared a Base de Madera.
 - Producción de Las Lunas de Cristal Tratado a Medida para Relojes.
 - Elaboración de Parches de Remiendo a Base de Cuero para Pulseras.
 - **Logística Externa:**
 - Almacenamiento de las Piezas de Madera para Refacción de Relojes de Pared.
 - Almacenamiento de Parches de Remiendo a Base de Cuero Para Pulseras.
 - **Marketing y Ventas:**
 - Publicidad de los Productos de la Organización a través de una Cuenta Corporativa de Facebook.
 - Publicidad de la Organización a través de una Página Web privada y exclusiva de la Organización.
 - **Servicio:**
 - Mantenimiento Preventivo a Relojes Particulares.

- Mantenimiento Preventivo a Relojes Adquiridos en la Organización.
**
- Mantenimiento Correctivo a Relojes Particulares.
- Mantenimiento Correctivo a Relojes Adquiridos en la Organización.
**

* * *Estos mantenimientos en caso de ser realizados a productos adquiridos dentro de la organización contarán como garantía a cuenta de la organización en caso de que se presente uno de los siguientes casos:*

- *Defecto del reloj el cual posee desde antes de ser adquirido (Defecto de Fabrica).*
- *Defecto del Reloj que no sea por Negligencia del Cliente (Mojado, Golpeado, Manipulado sin el Conocimiento Necesario).*
- *Cualquiera de los dos casos anteriores se presentará dentro del periodo de validez de la garantía el cual es de 1 año a partir de la adquisición del reloj.*

Caso contrario el cliente deberá cancelar el valor de la reparación para poder proceder con el mantenimiento.

○ **Actividades de Apoyo:**

▪ **Infraestructura de la Organización:**

- Departamento Financiero de la Organización
- Departamento Comercial de la Organización.

▪ **Dirección de Recursos Humanos:**

- Dirección de Contratación de Personal.
- Encargada de Satisfacción del Personal.

▪ **Desarrollo de la Tecnología, Investigación y Desarrollo:**

- Esta sección no está presente en la organización, ni se ha creado un plan para implementarla en un futuro cercano.

▪ **Aprovisionamiento:**

- Dirección de Contacto con los Diferentes Proveedores.
- Departamento de Abastecimiento y Compra de los Productos a los Proveedores.

2.1.4.2 Diagrama de la Cadena de Valor de la Casa del Reloj S.A



2.2 Mapa de Procesos de la Organización

2.2.1 Proceso

“Secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones” (Beltran Sanz, Carmona, Pérez, Zapata, & Tejedor Panchon, 2002, pág. 15)

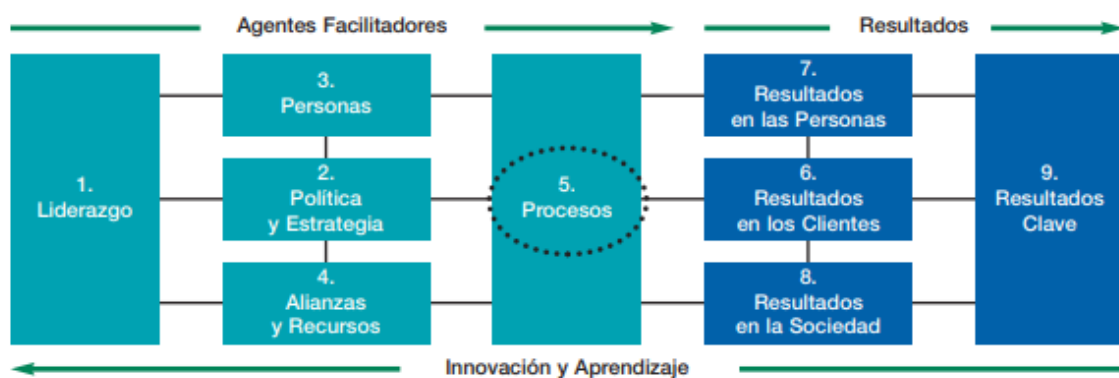


Ilustración 7: Enfoque Basado en Procesos EFQ. Obtenido de: (Guía para una Gestión Basada en Procesos, 2002, pág. 17)

2.2.2 Sistema de Gestión Basada en Procesos

“Esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que la organización realiza todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos.” (Beltran Sanz, Carmona, Pérez, Zapata, & Tejedor Panchon, 2002, pág. 10)

Este se basa en objetivos ya predefinidos los cuales sirven como una guía para poder alcanzar las metas propuestas por la organización.

Es necesario al estar usando un sistema de gestión basada en procesos establecer claramente, las metodologías que se van a implementar, las responsabilidades que se deben cumplir y quien se encargara de cumplirlas, los recursos a utilizarse y las actividades a realizarse; todo para obtener los mejores resultados posibles.

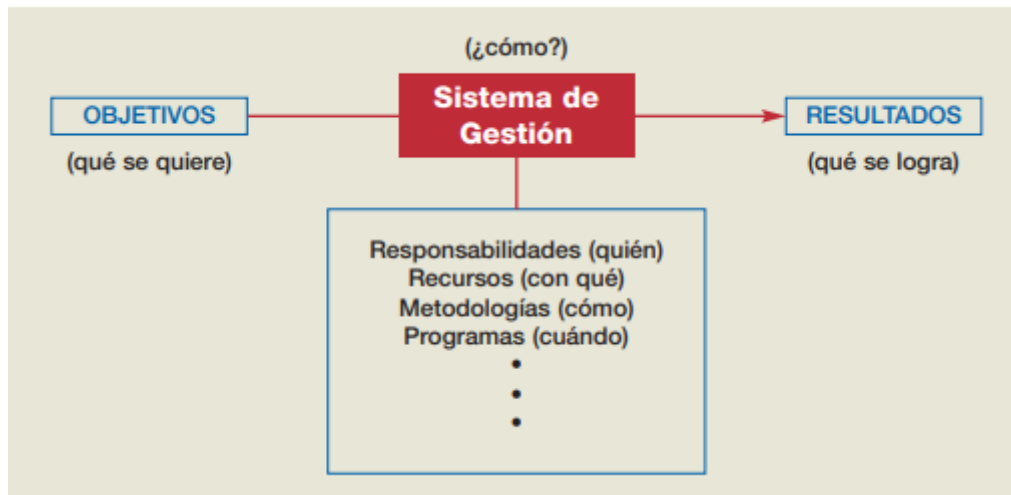


Ilustración 8: Sistema de Gestión Basada en Procesos. Obtenido de: (Guía para una Gestión Basada en Procesos, 2002, pág. 10)

2.2.3 Mapa de Procesos

“El mapa de procesos es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión” (Beltran Sanz, Carmona, Pérez, Zapata, & Tejedor Panchon, 2002, pág. 20).

Para comenzar a elaborar el mapa de procesos es imperativo identificar los procesos claves de la organización y como estos se relacionan entre sí, la correcta analogía entre procesos dentro el mapa permite una mejor interrelación y comprensión de estos, así como una mejor interpretación del mapa de procesos en su conjunto.

Estos procesos se clasifican en:

- **Procesos Estratégicos:** Son procesos cuyos resultados se observan a largo plazo, estos están ligados a la dirección de la organización.
- **Procesos Principales:** Son procesos considerados de “línea”, estos están ligados íntimamente a la elaboración del producto o la prestación del servicio.
- **Procesos de Apoyo:** Son aquellos encargados de brindar soporte a los procesos operativos.

“El nivel de detalle de los mapas de proceso dependerá del tamaño de la organización y de la complejidad de sus actividades” (Beltran Sanz, Carmona, Pérez, Zapata, & Tejedor Panchon, 2002, pág. 23)



Ilustración 9: Ejemplo Mapa de Procesos. Obtenido de: (Guía para una Gestión Basada en Procesos, 2002, pág. 23)

** Ver **Anexo C**: Mapa de Proceso con la Utilización del Formato de Diagramado de Procesos SIPOC. Obtenido de:

2.2.4 Como Realizar un Mapa de Procesos Paso a Paso

- **Paso 1:** Identificar los principales procesos involucrados en el mapa de proceso y sus problemas.
- **Paso 2:** Identificar todas las actividades involucradas, no importa el orden de los pasos, lo importante es que realiza cada actividad y cuando lo realiza.
- **Paso 3:** Establece los límites de cuando inicia y termina cada proceso.
- **Paso 4:** Determina el orden de cada proceso.
- **Paso 5:** Diagrama el mapa de procesos de acuerdo a los estándares de diagramación:
 - o **Circulo** → Inicio o Final del Flujo
 - o **Flecha** → Conectores Entre Procesos
 - o **Rectángulo** → Operación Básica de la Organización
 - o **Diamante** → Decisión
- **Paso 6:** Terminar el Diagrama de Flujo del Proceso.

2.2.5 Desarrollo del Mapa de Procesos de la Organización Casa del Reloj S.A

- **Procesos Principales:**
 - Venta de Relojes Por Catalogo
 - Mantenimiento de Relojes Automáticos, de Cuerda, De Maquina y Relojes de Pared.
 - Venta de Accesorios para Relojes.
 - Pulimiento de Relojes.
 - Cambio de Lunas para Relojes.
- **Procesos Estratégicos:**
 - Marketing
 - Recursos Humanos
 - Gestión de Calidad
 - Gestión de Recursos
 - Planificación Estratégica
 - Comunicación e Información
- **Procesos de Apoyo:**
 - Contabilidad
 - Logística
 - Tecnología
 - Administración
 - Gestión de Proveedores
 - Capacitación
 - Mantenimiento de Infraestructura y Bienes.
 - Compras
 - Mejoramiento
 - Atención al Cliente
 - Asesoría Legal

2.2.6 Mapa de Procesos del Negocio

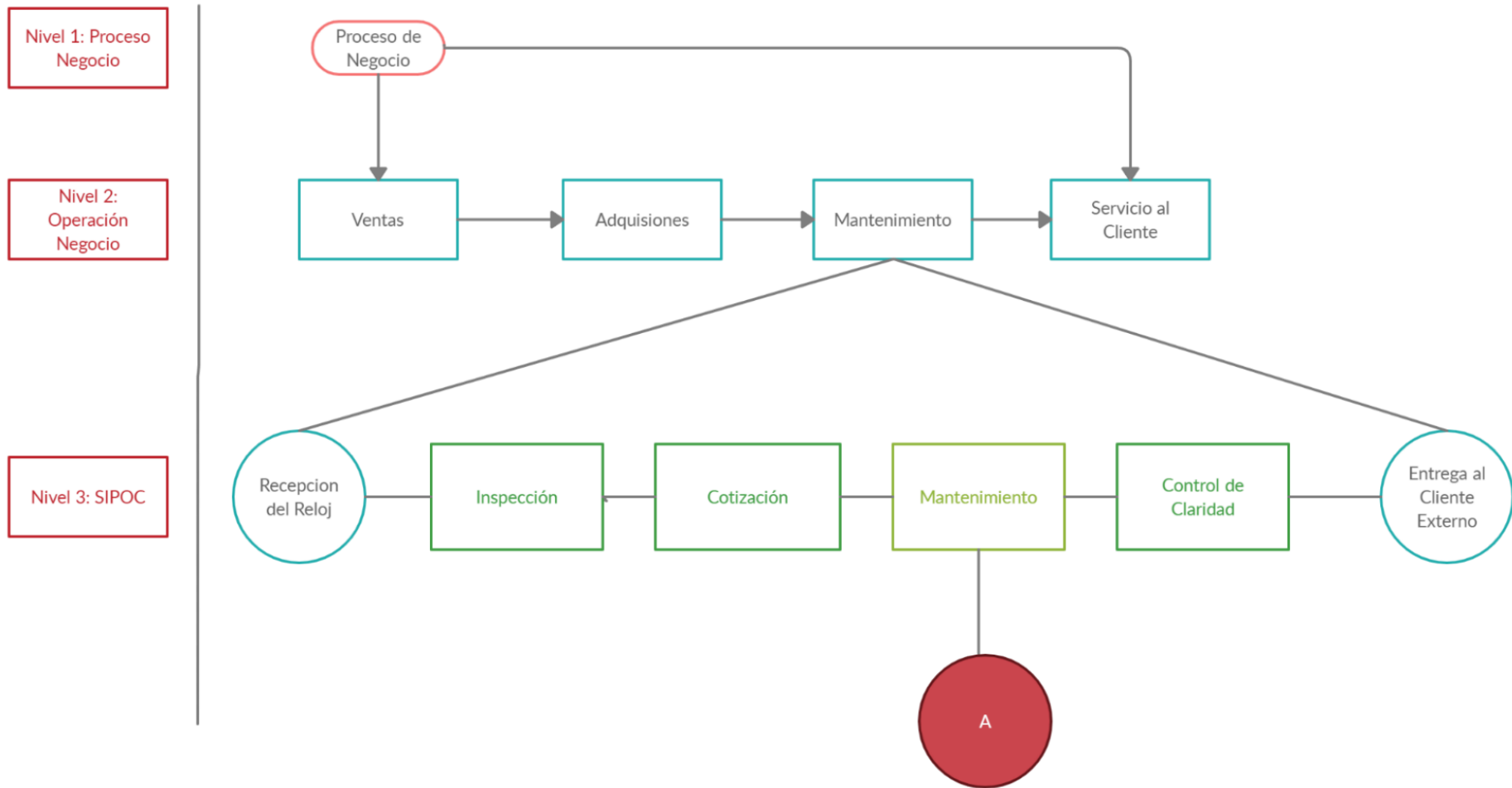


Ilustración 10: Mapa de Procesos Casa del Reloj S.A. Elaborado Por: (Creately, Sebastian Villacreces, 2020)

2.3 Elaboración Del Proceso de Reestructuración

2.3.1 Metodología Six Sigma

“Seis Sigma es una metodología compuesta por cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Representa el número el número de desviaciones estándar obtenidas a la salida del proceso. Su objetivo de aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen los mínimos defectos por millón de unidades producidas. Estos defectos deben ser imperceptibles para el cliente.” (Navarro, Gisbert, & Molina, 2017)

Esta metodología está compuesta por 5 principios básicos:

- Enfocada al Cliente
- Centrada en Procesos
- Habilitada para la Realización de Proyectos
- Estructura Organizacional
- No presenta Variaciones.

El punto más importante a tomarse en cuenta en la metodología Six Sigma es la calidad, siempre se implementa cambios en la organización desde la perspectiva del cliente.

Los equipos de trabajo que trabajan bajo la metodología Six Sigma se componen de los siguientes miembros:

- **Champion:** Director del Equipo.
- **Black Belt:** Experto en la Metodología Six Sigma.
- **Green Belt:** Encargado de llevar el control del desarrollo del proyecto.
- **Coordinador Lean 6 Sigma:** Coordinador de las reuniones entre miembros.

La Metodología Six Sigma conocida como DMAIC ^{Anexo H: Índice Técnico de} está formada por 5 fases:

- **Fase de Definición:** Se define el nivel de importancia dentro del proyecto Six Sigma.
- **Fase de Medición:** Identifica los requerimientos del cliente, las especificaciones del producto y su funcionamiento.
- **Fase de Análisis:** Análisis de los datos tanto actuales como históricos.
- **Fase de Mejora:** Se analiza el proceso y se proponen mejoras para este.
- **Fase de Control:** Se diseñan los protocolos para asegurar la mantenibilidad del producto.

2.3.2 Diagrama SIPOC

“El diagrama SIPOC se define como una representación que nos permite entender el funcionamiento de un proceso.” (Betancourt, D. F., 2020)

Al realizar el análisis de un proceso a través de este método, nos permite comprender los requisitos necesarios para completar el proceso, así como las condiciones para las entradas y lo que el cliente espera recibir como resultado del proceso.

2.3.3 Pasos para Realizar un Diagrama SIPOC

Teniendo en cuenta las características de estas metodologías se decidió tomar el modelo de Trabajo SIPOC para el análisis ya que este cumple con todas las expectativas necesarias en cuenta al análisis de la Cadena de Valor tomando en cuenta sus elementos y se acopla perfectamente con el desarrollo del Mapa de Proceso y Cadena de Valor ya realizados.

Para realizar un diagrama SIPOC *Anexo H: Índice Técnico de* se toma en cuenta los siguientes pasos:

- **Paso 0:** Realizar el Diagrama de SIPOC correctamente, se debe guardar el espacio necesario para la tabla Supplier, Input, Process, Output, Customer.
- **Paso 1:** Considerar todas las características del proceso que se va a analizar.
- **Paso 2:** Listar todas la Salidas y Entradas del proceso tomando en cuenta las experiencias y necesidades del cliente.
- **Paso 3:** Definir el cliente que recibirá el diagrama.
- **Paso 4:** Identificar al proveedor que proporcionara las entradas.
- **Paso 5:** Posicionar los datos recolectados en la posición correcta dentro de la tabla.

2.3.3.1 Elaboración del Diagrama SIPOC de la Organización

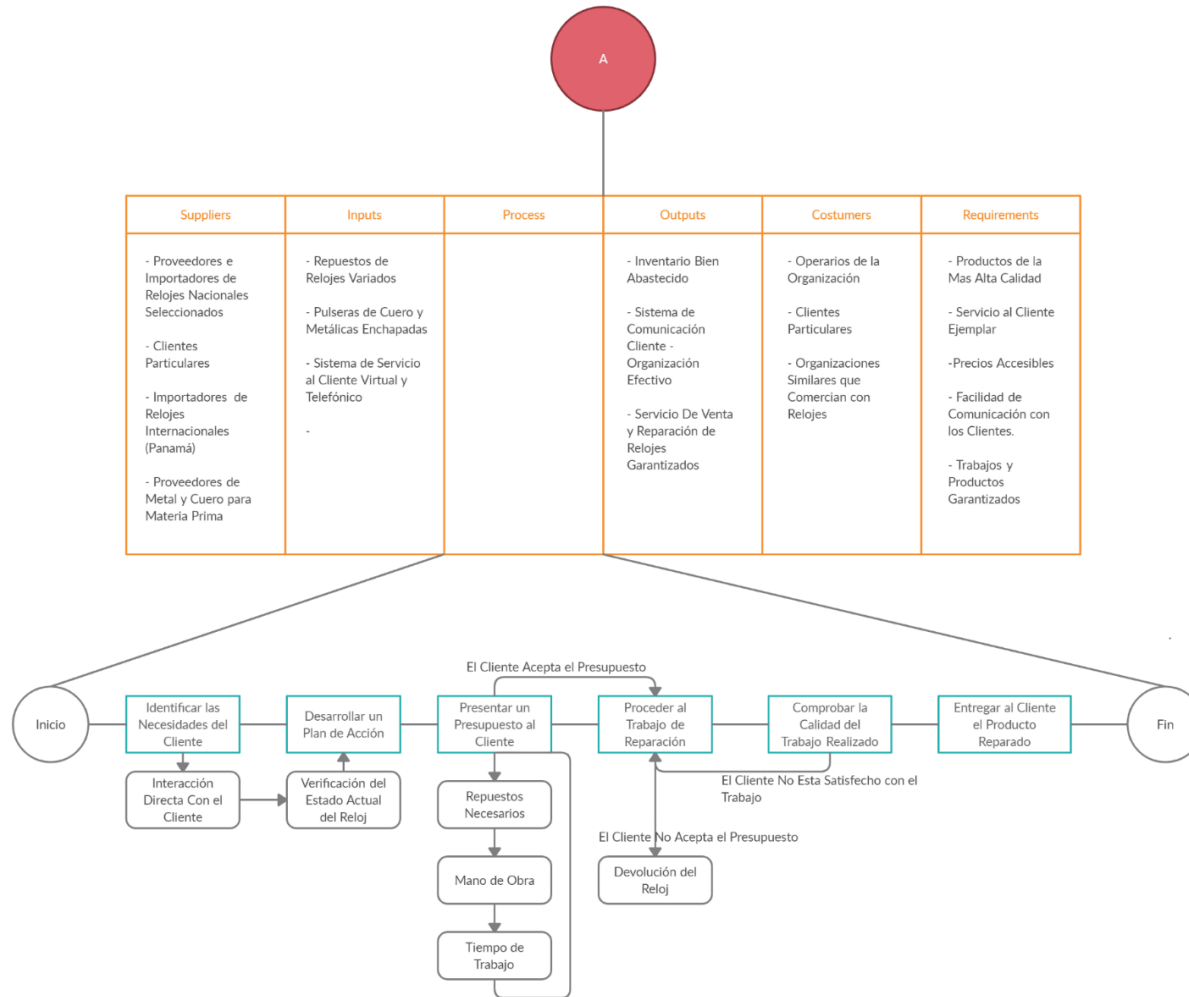


Ilustración 11: Diagrama SIPOC Casa del Reloj S.A. Elaborado por: (Creately, Sebastian Villacreces, 2020)

2.3.3 Indicadores de Desempeño

Los Indicadores de Desempeño son índices y/o valores los cuales sirven para describir partes esenciales de una empresa u organización de manera rápida, eficaz y entendible para cualquier persona, estos indicadores están estandarizados tanto en su uso como en su obtención por lo cual se podrán interpretar sin importar quien lo esté leyendo.

“Cualquier empresa debe mantener un estricto control sobre sus resultados, debe tener indicadores de gestión con los cuales se puedan desarrollar los análisis de desempeño correspondientes a la compañía, observando la parte de mercadeo y el funcionamiento global de la misma.” (Jáuregui, 2001)

Su uso es muy importante ya que simplifican mucho la descripción de tanto la estructura de una organización o un punto específico tanto en la estructura externa o interna de la Organización, en el caso de este documento se los utilizo para describir los problemas presentes dentro de la estructura interna de la empresa, así como identificar el nivel de severidad de cada uno de estos.

2.3.3.1 Ingresos Anuales

Año	Ingresos Aprox.
1998	\$ 75.000,00
1999	\$ 78.000,00
2000	\$ 76.000,00
2001	\$ 69.000,00
2002	\$ 68.500,00
2003	\$ 65.000,00
2004	\$ 61.025,00
2005	\$ 60.000,00
2006	\$ 55.000,00
2007	\$ 54.250,00
2008	\$ 49.000,00
2009	\$ 48.000,00
2010	\$ 43.000,00
2011	\$ 42.000,00
2012	\$ 41.000,00
2013	\$ 41.000,00
2014	\$ 40.000,00
2015	\$ 39.000,00
2016	\$ 38.500,00
2017	\$ 37.000,00
2018	\$ 36.000,00
2019	\$ 35.000,00
ene-20	\$ 2.567,09
feb-20	\$ 3.451,90
mar-20	\$ -
abr-20	\$ -
may-20	\$ -
jun-20	\$ 1.000,00
jul-20	\$ 1.000,00
ago-20	\$ 1.250,00

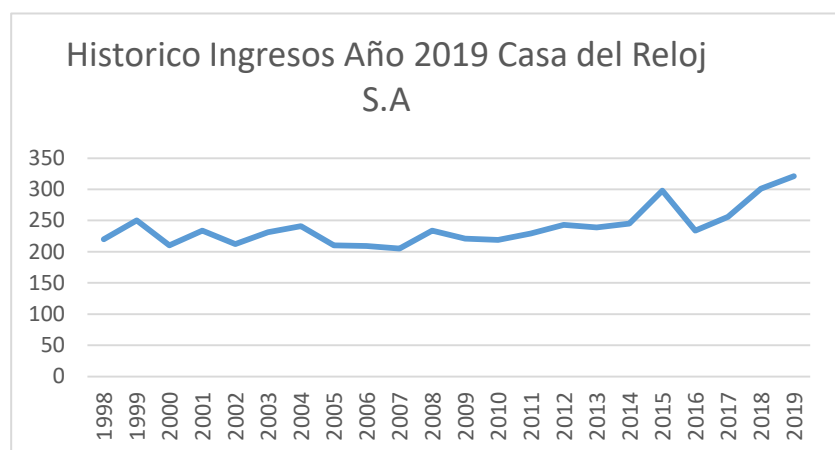


Ilustración 12: Grafico Ingresos Totales Históricos Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Tabla 2: Ingresos Totales Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

* Se tomó el histórico de la organización solo hasta el año 2019 ya que en Marzo 2020 comenzó la cuarentena de la pandemia mundial COVID 19 por lo cual no se presentó ningún ingreso en la empresa.

Este indicador nos muestra como la empresa ha perdido en los ingresos anuales total paulatinamente desde el año 1998, debido a las razones presentados en el punto anterior.

2.3.3.2 Tasa de Conversión

“La tasa de conversión o CR ^{Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.}, Conversion Rate por sus siglas en inglés, es el porcentaje de usuarios que realizan una acción específica ya sea realizar una compra, una descarga, un registro o una reserva. La tasa de conversión se obtiene como resultado de dividir el número de objetivos conseguidos entre los usuarios únicos que visitan” (Gimenez, 2015)

Año	Clientes Consumieron Servicios	Clientes Totales
1998	7500	8000
1999	6900	8200
2000	7100	7900
2001	7200	8000
2002	6500	7999
2003	6490	7500
2004	6200	7000
2005	6412	6900
2006	6121	6700
2007	6231	6600
2008	6411	6500
2009	6099	6500
2010	5987	6320
2011	5800	6000
2012	5699	6000
2013	5500	5900
2014	5411	5890
2015	5001	5800
2016	4211	5400
2017	3991	5000
2018	3550	4900
2019	2998	4500
ene-20	121	150
feb-20	98	150
mar-20	0	0
abr-20	0	0
may-20	0	0
jun-20	12	15
jul-20	11	14
ago-20	13	15

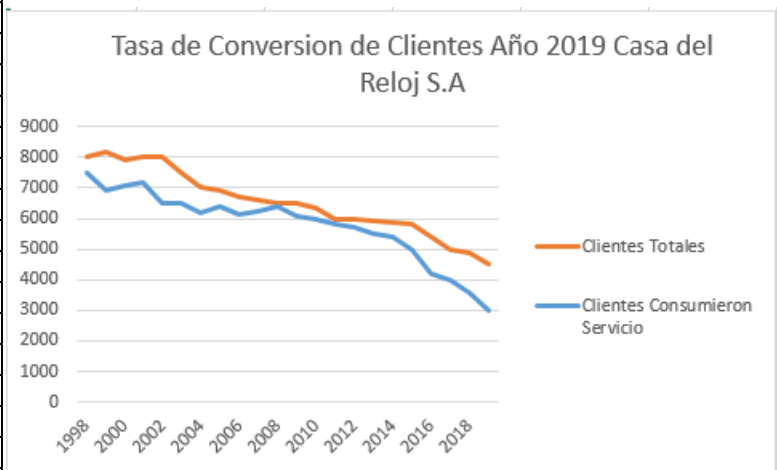


Ilustración 13: Tasa de Conversión Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Tasa de Conversion	89,43 %
---------------------------	---------

Tabla 3: Tasa de Conversión Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

La tasa de Conversión nos dice que el 89,43% de la gente que fue al local consumieron los servicios de la empresa. Sin considerar que la cantidad total de clientes es baja para una empresa de tal categoría la tasa de conversión nos muestra que el trabajo realizado por ellos es de calidad.

2.3.3.3 Indicadores de Rendimiento

“Un KPI Anexo H: **Índice Técnico de Acrónimos**. que en castellano podríamos llamar indicador de rendimiento o desempeño es un valor medible que informa si nuestra empresa es eficaz en la consecución de sus objetivos principales. Dentro de una empresa los KPI pueden utilizarse en diferentes áreas o a diferentes niveles para evaluar si se alcanzan o no los objetivos a nivel general de la empresa o en un departamento, un producto o un proceso concreto.” (Bordera, 2019)

Año	Reclamos Gustavo Landivar	Reclamos Ricardo Villacreces
1998	220	6
1999	250	7
2000	210	8
2001	234	6
2002	212	5
2003	231	4
2004	241	5
2005	210	6
2006	209	7
2007	205	5
2008	234	4
2009	221	6
2010	219	2
2011	229	3
2012	243	4
2013	239	5
2014	245	8
2015	298	9
2016	234	7
2017	256	6
2018	301	11
2019	321	10
ene-20	21	0
feb-20	20	0
mar-20	0	0
abr-20	0	0
may-20	0	0
jun-20	15	1
jul-20	18	0
ago-20	21	0

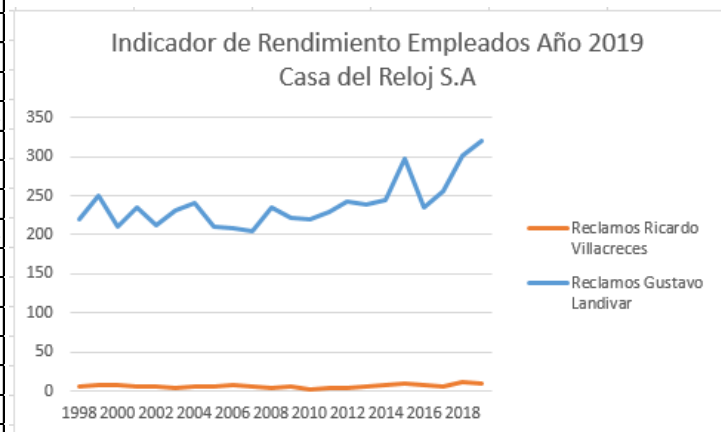


Ilustración 14: Indicadores de Rendimiento Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Tabla 4: Indicador de Rendimiento de los Operarios. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

De acuerdo a lo analizado se puede observar que el problema está centrado más en uno de los empleados que en el otro, siendo cual sea la razón de su bajo rendimiento el sistema propuesto permitirá un control más estricto de la persona mencionada y calidad de su trabajo.

2.3.4 Matriz de Evaluación de Proceso

Proceso: Mantenimiento Preventivo y Correctivo a los Relojes tanto de los Clientes como de la Organización.		
Descripción	Nivel de Severidad (1- Bajo, 2- Medio, 3- Alto)	Solución
P1. Identificar las Necesidades del Cliente	3	Dentro de la organización se presenta un problema muy grande que es la baja calidad del trabajo y precios desproporcionados por uno de los operarios, se recomienda un control más estricto de dicha persona.
P2. Desarrollar un Plan de Acción	2	Se debe prestar más atención al cliente para asegurar su satisfacción.
P3. Presentar un Presupuesto al Cliente	2	Los precios se deben establecer dentro de un rango predefinido para evitar los precios excesivos que algunos operarios cobran en comparación a otros.
P4. Proceder a Realizar el Trabajo de Reparación	3	La Calidad del Trabajo es un punto muy importante ya que se ha presentado muchos casos de reclamos por la baja calidad de estas, se recomienda implementar un

		sistema en el cual se le haga responsable al operario por los costes de reparación de un segundo o posterior mantenimiento o también un sistema de control más estricto con varios responsables antes de entregar al cliente para asegurar su calidad.
P5. Comprobar la Calidad del Trabajo Realizado	3	Como describió en el proceso anterior se debe controlar con más atención el tema de la calidad del trabajo realizado.
P6. Entregar al Cliente el Producto Reparado	1	No se presenta ningún problema en este proceso en específico.

Tabla 5: Matriz de Evaluación de Proceso Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020).

****De los puntos que se han calificado con *Calificación 3* de severidad se utilizaran en el Diagrama FMEA ya que estos presentan las fallas más severas.**

2.3.5 Diagrama FMEA

El Diagrama FMEA *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* es una herramienta de análisis que permite organizar todos los riesgos de un proceso, a través de esta metodología se permite reconocer todos los escenarios en los que el proceso podría fallar y a la probabilidad de que esto suceda, para así generar estrategias que permitan disminuir la probabilidad que estos errores de verdad sucedan.

2.3.5.1 Pasos para Realizar un Diagrama FMEA

Para realizar un diagrama FMEA, se deben tomar en cuenta los siguientes pasos:

- Se escribe en la primera columna el componente en el cual es más probable que se presente el fallo.
- Se describe en la segunda columna los detalles de ese error que se puede presentar.
- Se describe en la tercera columna los efectos que puede generar ese error.
- Se escribe en la cuarta columna las posibles causas que pudo haber causado ese error.
- En la cuarta y octava columna se clasifica el error con número de 1 al 10 (Siendo 1 el más leve y 10 el más grave), en las siguientes categorías:
 - o **SEV** → Severidad
 - o **OCC** → Posibilidad de Ocurrencia
 - o **DET** → Facilidad de Detección
- En la quinta columna se identifica al dueño del defecto.
- En la sexta columna se informa si el defecto se ha resuelto o no.
- En la séptima columna se describo como se lo soluciono, en caso de que este está resuelto.
- En la última columna se asigna el **Risk Priority Number (RPN)**, el cual es el producto de $SEV*OCC*DET$ y señala los defectos más peligrosos para la organización y que deben ser resueltos lo más rápido posible.

***En este diagrama se presentan las posibles causas de que se presenten las fallas y sus posibles causas, una vez identificados los más severos y sus causas más graves, se procederá a identificar la raíz de dicho error a través del Diagrama FishBone*

2.3.5.2 Diagrama FMEA de los Defectos – Nivel de Severidad 3

DFMEA Design Failure Mode and Effects Analysis																				
Product Part	Failure Detection & Correction		Team:	Main						FMEA No.:	1									
Project:	Casa del Reloj S.A		Responsible:	V. Sebastian		Manager:		V. Ricardo		Original Date:	13/8/2020	Revision Date:	9/4/2020							
Item	Functions	Requirement	Failure Mode	Effects	Severity (1-10)	Class	Causes	Control Methods				Recommended Action								
								Prevention Control	Occurrence (1-10)	Detection Control	Detection (1-10)	RPN	Action	Responsibility	Target Finish Date	Actual Finish Date	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1	Identificar las Necesidades del Cliente	Cobrar el precio justo al cliente en su reparación	Cobrar Precio Excesivo	Malestar en el Cliente	10	A	1.- Mala Administración	Nuevas Políticas de la Empresa para Afrontar este Problema	6	Control Personal de la Nueva Política para Observar su Eficacia	2	65								
							2.- Trabajo Deshonesto	Reprimenda al Trabajador Deshonesto a Criterio del Empleador	10	Sistema de Control de la Satisfacción del Cliente con el Trabajo Recibido	10	128	Se debe castigar al empleado pro su trabajo deshonesto llegando a considerar incluso el despido de este.	S. Carrera Sept. 4 2020	Ene. 2 2021	-	10	10	10	128
			Cobrar Precio Insuficiente	Perdida Monetaria a la Organización	7	A	1.- Conocimiento Insuficiente	Reestructuración de la Metodología de Trabajo de los Operarios	9	Capacitación Constante a los Empleados	7	42								
							2.- Mal Manejo de los Recursos de la Organización	Sistemas de Control de Recursos dentro de la Organización	10	Sistema de Control de Inventarios Automatizado	10	98								
2	Proceder a Realizar el Trabajo de Reparación	Proveer Trabajo de Calidad	Trabajo Mediocre	Molestia de los Clientes	10	B	1.- Baja Calidad en el Trabajo	Reprimenda al Trabajador Deshonesto a Criterio del Empleador	10	Sistema de Control de la Satisfacción del Cliente con el Trabajo Recibido	10	142	Se debe castigar al empleado pro su trabajo deshonesto llegando a considerar incluso el despido de este.	S. Carrera Sept. 4 2020	Ene. 2 2021	.	10	10	10	142
							2.- Precios Excesivamente Altos	Reestructuración de el Catálogo de Precios de a Organización	9	Reestructuración de las Políticas Internas de la Organización	10	98								
3	Comprobar la Calidad del Trabajo Realizado	Administrar un Trabajo tanto de Calidad como Accesible																		

Ilustración 15: Diagrama FMEA Defectos Severidad Nivel 3. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

2.4 Análisis del Proceso de Reestructuración en la Organización

De Acuerdo a lo analizado en la situación actual de la empresa se pudo observar que los problemas principales en el desenvolvimiento de los procesos claves de la empresa son 3:

<p>Problema 1: Debido al cambio generacional presente en el mundo actual, cada vez más personas prescinden del reloj como una necesidad diaria a pasar a ser un objeto decorativo como una joya, las generaciones actuales usan sus teléfonos inteligentes para ese fin.</p>	<p>Posible Solución: Se debe reestructurar los productos que se ofertan dentro del negocio para acomodarse al mundo actual, ampliando el catálogo de productos para acomodar relojes y teléfonos inteligentes.</p>
<p>Problema 2: Ya que la persona encargada del negocio es una persona entrada en años se maneja de una manera la cual en tiempos actuales genera más problemas que soluciones, entre las cuales esta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No Facturación: El negocio es un taller artesanal por lo cual no necesita facturar los mantenimientos de acuerdo a las leyes del trabajo artesanal ecuatoriano. ➤ Pobres Técnicas de Administración y Contabilidad: Hay algunas prácticas dentro que ponen a la empresa en una posición de desventaja frente a otras que tiene normalizadas y bien estructuradas estas prácticas dentro de la organización. ➤ Bajo Nivel de Manejo de Tecnología: Dentro De la organización se manejan de formas físicas con libros de control y facturación manual lo cual es un 	<p>Posible Solución: Se debe seleccionar a una persona que este consiente de estos problemas y sus posibles soluciones para asesorar al encargado y encaminar al negocio a un cambio de la estructura interna y externa de la organización para intentar mitigar estos efectos adversos.</p>

<p>problema porque se está desaprovechando las muchas herramientas actuales que podrían agilizar estos procesos.</p>	
<p>Problema 3: Debido al problema en la logística de los mantenimientos e inventarios se presenta una situación, en la cual al momento de realizarse un mantenimiento tanto correctivo o preventivo a un reloj, se asigna ese reloj a un operario libre para que lo realice y se lo entregue al cliente una vez terminado, pero esto presenta un problema el cual a la hora de que el cliente no se presentó a recoger el reloj los operarios ya no se hacen responsables del reloj ni de la reparación debido que no hay un sistema que tenga registro de que operario está realizando cual mantenimiento.</p>	<p>Posible Solución: Par este problema en específico se va a realizar un sistema informático de manejo de inventario y obras, en el cual se tendrá un registro en una base de datos la cual tendrá el nombre del cliente, su información personal, las características físicas del reloj, y la persona encargada de la reparación, para un manejo más efectivo de estos trabajos.</p>

Tabla 6: Principales Problema-Solución Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

2.4.1 Diagrama FishBone de los Mantenimientos y las Obras

El Diagrama FishBone, también llamada Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Ishikawa es una herramienta la cual permite visualizar las características y causas de una problemática para identificar su raíz.

2.4.1.1 Pasos para su Realización

Para elaborar un Diagrama FishBone se debe:

- Primero, ubicar en la cabeza del pez la problemática inicial.
- Segundo, se provee en las espinas las explicaciones pertinentes de porque esta problemática está sucediendo.
- Por Ultimo, ya teniendo llena las espinas se procede a encontrar las raíces del problema.



Ilustración 16: Diagrama FishBone Mantenimientos Casa del Reloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

La falta de sistemas de control para no permitir que el trabajo esté bajo de calidad deseada, así como para impedir que los recursos de la empresa se desperdicien.

Por lo cual se diseñará un sistema de control de Mantenimientos y Obras en HTML, PHP y MySQL para resolver esta problemática.

Capítulo 3: Implementación del Sistema de Control de Obras

3.1 Descripción

Tomando en cuenta algunos de los puntos analizados en los literales anteriores, se pudo observar un patrón en algunos de los problemas que se presentan dentro de la organización actualmente, y se centra en lo que se refiere a el manejo inefectivo de los relojes que ingresan dentro de la organización para un mantenimiento sea correctivo o preventivo, esto ha causado en algunos casos que incluso se pierda la pista de quien está en posesión del reloj o no se realice el mantenimiento de la mejor manera, lo cual causa enojo en muchos de los clientes; para solucionar esto se propuso la creación de un sistema informático el cual funcione sobre una base de datos la cual les permita poder llevar un manejo efectivo del sistema de mantenimiento, con el cual se provee que se aminorara estos casos pudiendo revisar de manera rápida y eficaz quien era el encargado del caso que presenta el problema y exigirle que lo resuelva de la mejor manera posible. Este sistema se centrará en el manejo del sistema de control de obras el cual se manejó de la siguiente manera.

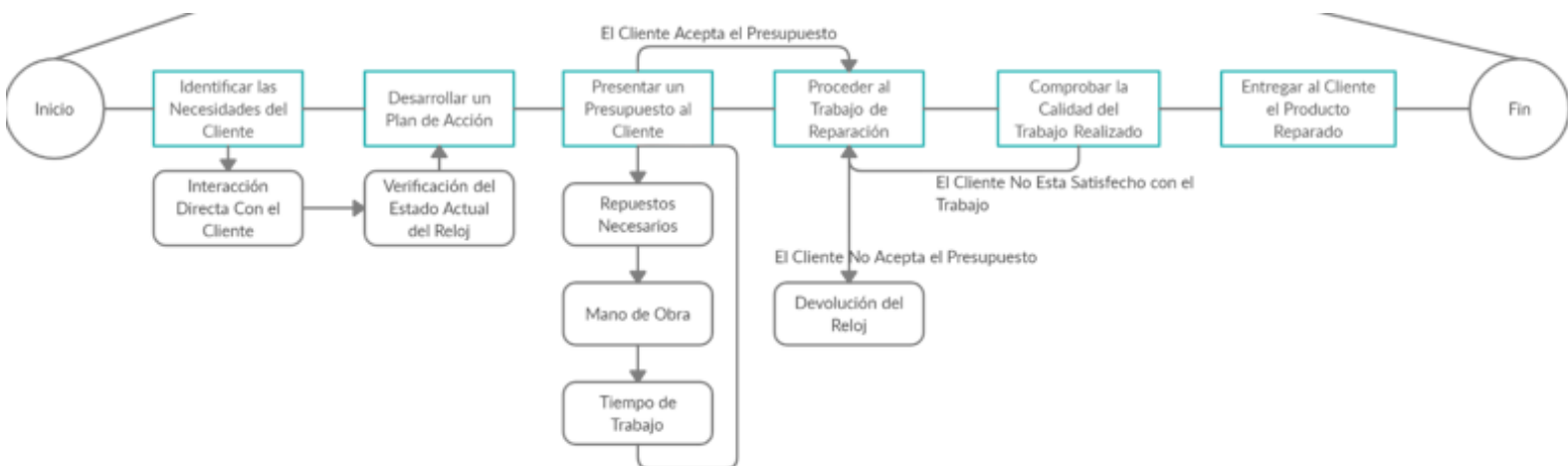


Ilustración 17: Cadena Descriptiva Proceso de Mantenimiento dentro del Diagrama SIPOC. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Por lo cual se controlará los siguientes parámetros en el sistema:

- Encargado del Mantenimiento.
- Descripción del Trabajo a Realizarse
- Detalles del Reloj al Cual se Aplicará el Mantenimiento.
- Datos Personales del Cliente.
- Tentativo del Precio a Cobrarse.
- Estado del Reloj (Activo, En Proceso, Terminado, Entregado).
- Fecha de Ingreso y Salida del Reloj para el Mantenimiento.

Una vez ingresado el reloj se procederá al ingreso de los datos requeridos arriba por lo cual es imperativo que se realice por la persona encargada del sistema o cada uno de los encargados de realizar los mantenimientos, por supuesto la logística de operación del sistema se dejara a criterio de la organización, en este desarrollo solo nos comprometemos a entregar el producto final con las especificaciones que fueron pedidas por la organización, entregar el sistema completamente funcional y encargarnos de proveer la instalación y manual de usuario final para la capacitación en el uso del sistema.

3.2 Planificación

Actividad	Febrero 2020	Marzo 2020	Abril 2020	Mayo 2020	Junio 2020	Julio 2020
<i>Diseño de las Componentes del Sistema (Diagramas de Funcionamiento)</i>						
<i>Planificación de la Plataforma en la que se Montará y Capacitación</i>						
<i>Validación por parte de la Organización del Diseño del Sistema</i>						
<i>Inicio de la Implementación</i>						
<i>Creación y Codificación de la Base de Datos e Interfaz Principal para el Manejo de Obras</i>						
<i>Creación y Codificación de la Interfaz para Despliegue de los Datos</i>						

<i>Específicos de Clientes, Relojes y Mantenimientos.</i>						
<i>Implementación de las Interfaces y Protocolos para el Control y Búsqueda de Registros.</i>						
<i>Integración de las Diferentes Partes en el Sistema Completo.</i>						
<i>Fase de Prueba del Sistema.</i>						
<i>Prueba Final del Sistema en un Entorno Controlado.</i>						
<i>Elaboración del Manual de Usuario Final del Sistema.</i>						
<i>Instalación del Sistema Probado y Funcionando.</i>						

***Debido a la pandemia del Covid 19 lo planificado aquí no se cumplió por lo cual se alargó el periodo de desarrollo aproximadamente 6 meses más.*

De acuerdo al Documento de Requerimientos (SRS *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.*) se llegó a un acuerdo de que el sistema contara con las siguientes funciones:

- Sistema de Control de Mantenimientos en el cual se podrá observar las características del reloj sobre el cual se está realizando el mantenimiento y la persona encargada de dicho mantenimiento.
- Histórico de los Relojes a los cuales se les realizo un mantenimiento, así como a los que se los están realizando mantenimiento.

Dado que los usuarios son el dueño del negocio y su hija, Salome Carrera, no se tomará protocolos avanzados de seguridad ya que no se espera que haya fallas de seguridad.

3.2.1 Tecnologías a Utilizarse

3.2.1.1 HTML

“HTML *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (hyperlinks) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido...). La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado).” (Martínez Echeverría, 1995)

3.2.1.1.1 Estructura Básica de HTML

Para iniciar un documento con formato HTML, se debe iniciar con los tags `<html></html>`, un documento HTML está conformado por las siguientes partes:

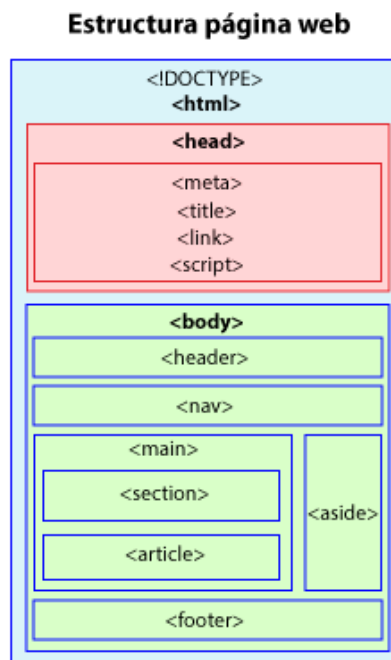


Ilustración 18: Partes de una Página en HTML. Obtenido de: (AulaClic, 2019)

Si se necesita customizar cualquiera de las partes del documento descrito en la imagen superior, se debe abrir y cerrar los tags de dicha sección, siempre tomando en cuenta el orden descrito arriba.

Ejemplo: Si se desea modificar la cabecera de la página web se debe hacerlo dentro de los tags <head></head> y se debe posicionar estos tags inmediatamente después de <html> y antes de <body>, no se puede modificar el orden de los tags descritos arriba, aunque si es posible omitir tags que no se vayan a usar y evitar posicionarlos en el documento.

Los tags son diversos y cada uno tiene su propósito, es necesario investigar cuales son antes de iniciar un desarrollo en HTML, algunos de los más utilizados son los siguientes:

h1 a h6	Encabezados	table	tabla
em	Cursiva	tr	Fila de tabla
strong	Negrita	td	Columna de tabla
pre	Texto sin formato		
del	Texto tachado	ol	Lista ordenada
sup	Superíndice	ul	Lista desordenada
sub	Subíndice	li	Ítem de una lista
p	Párrafo	span	Contenedor general de línea
br	Salto de línea	div	Contenedor general de bloque
hr	Línea horizontal	html	Elemento raíz de la página
		head	Cabecera del documento
a	Link	body	Cuerpo del documento
img	Imagen		

Ilustración 19: Etiquetas más Utilizadas HTML. Obtenido de:
<https://th.bing.com/th/id/OIP.VfbppiUpz9XWuHllG2OL0wHaDe?pid=Api&rs=1>

```
<pre>
Texto preformateado
-----
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
-----
</pre>

Texto preformateado
-----
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
-----
```

Ilustración 20: Etiqueta Texto Reformateado HTML. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 5)

```
<blockquote>Muchos años después, frente al pelotón de fusilamiento,
el coronel Aureliano Buendía había de recordar aquella tarde remota
en que su padre lo llevó a conocer el hielo.<br>
(Gabriel García Márquez, Cien años de soledad)</blockquote>
```

Muchos años después, frente al pelotón de fusilamiento, el coronel Aureliano Buendía había de recordar aquella tarde remota en que su padre lo llevó a conocer el hielo.
(Gabriel García Márquez, Cien años de soledad)

Ilustración 21: Bloque de Texto con Referencia Bibliográfica. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 5)

```
<b>Esto en negrita</b> y <i>esto en cursiva</i>
```

Esto en negrita y *esto en cursiva*

Ilustración 22: Texto en Negrita y Cursiva. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 5)

```
<ul>
<li>Tomates
<li>Zanahorias
<li>Puerros
</ul>
```

- Tomates
- Zanahorias
- Puerros

Ilustración 23: Lista no Numerada. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 6)

```
<ol>
<li>Miguel Induráin
<li>Tony Rominger
<li>Eugeni Berzin
</ol>
```

1. Miguel Induráin
2. Tony Rominger
3. Eugeni Berzin

Ilustración 24: Lista Numerada. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 6)

```
<dl>
<dt>Perro (<i>n. masc.</i>)
<dd>Animal de cuatro patas que ladra.
<dt>Gato (<i>n. masc.</i>)
<dd>Animal de cuatro patas que maúlla y se lleva muy mal con el perro.
<dt>Pescadilla (<i>n. fem.</i>)
<dd>Animal que vive en el mar y está recubierto de escamas.
</dl>
```

Perro (*n. masc.*)

Animal de cuatro patas que ladra.

Gato (*n. masc.*)

Animal de cuatro patas que maúlla y se lleva muy mal con el perro.

Pescadilla (*n. fem.*)

Animal que vive en el mar y está recubierto de escamas.

Ilustración 25: Lista con Definiciones. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 6)

```
<p>
```

Lo que se traduce en:



Ilustración 26: Imágenes HTML. Obtenido de: (Manual Práctico de HTML, 1995, pág. 10)

3.2.1.2 PHP

“PHP *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* es el heredero de un producto anterior, llamado PHP/FI. PHP/FI fue creado por Rasmus Leodorf en 1995, inicialmente como un simple conjunto de scripts de Perl para controlar los accesos a su trabajo online. Llamo a este conjunto de scripts ‘Personal Home Page Tools’. Según se requería más funcionalidad, Rasmus fue escribiendo una implementación C mucho mayor, que era capaz de comunicarse con bases de datos, y permitía a los usuarios desarrollar sencillas aplicaciones Web dinámicas. Rasmus decidió liberar el código fuente de PHP/FI para que cualquiera pudiese utilizarlo, así como arreglar errores y mejorar el código.” (Vázquez Mariño, 2008)

Los acrónimos de PHP, significan *Personal Hypertext Preprocessor*, el cual es un lenguaje basado en scripts embebido en HTML, cuya sintaxis se basa en código C, Perl y Java pero con la característica única de PHP, cuyo objetivo es el de permitir a los usuarios experimentados generar dinámicamente aplicaciones y páginas web rápidamente.

3.2.1.2.1 Ventajas del PHP

En comparación con otros lenguajes de parte de servidor similares, el PHP se distingue en estos en 4 características importantes:

- **Velocidad:** Debido a que el consumo de recursos de la maquina no es mucho, PHP se caracteriza no solo por tiempos de ejecución pequeños sino por no crear demoras en la maquina durante el tiempo de ejecución.
- **Estabilidad:** PHP debido a la gran cantidad de comunidades y programadores que en su tiempo libre se dedican a robustecer este lenguaje, así como que este posee un sistema propio de administración de recursos y un sistema de manejo de variables bastante sofisticado, ha convertido a PHP en un sistema robusto y estable.
- **Seguridad:** El sistema desarrollado en PHP puede ser protegido contra ataques en varios niveles, esto se realiza desde el archivo.ini.
- **Simplicidad:** Debido a que es una extensión de C y C++, los usuarios de estos lenguajes pueden utilizarlo y generar archivos de ejecución con código funcional rápidamente.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<?php
echo "My first PHP script!";
?>

</body>
</html>
```

Ilustración 27: PHP lenguaje embebido en HTML. Obtenido de: (PHP Tutorial, s.f.)

3.2.1.3 CSS

CSS *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* es un lenguaje de estilos de HTML, el cual muestra cómo se deberían mostrar los elementos del HTML, tanto estilos básicos como avanzados.

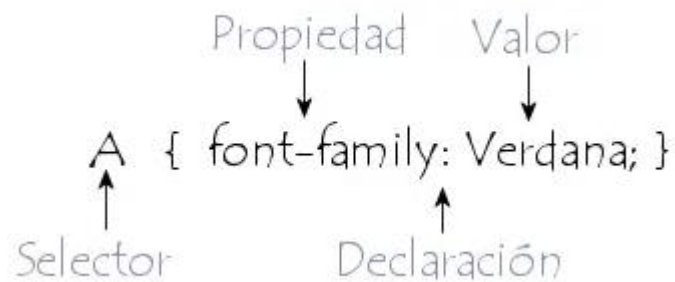


Ilustración 28: Sintaxis CSS. Obtenido de: (Sintaxis de estilo (CSS), s.f.)

3.2.1.4 Base de Datos MySQL

MySQL *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* es un gestor de base de datos relacional con código abierto, es conocido por ser el gestor de base de datos más usado del mundo, fue creado por la compañía sueca MySQL AB, esta permite el manejo de la base de datos embebida, así como de API's para crear, acceder, editar y replicar la información contenida en este.



Ilustración 29: Logo MySQL. Obtenido de: (MySQL - Introduction, s.f.)

Es importante tener claro el concepto de base de datos, antes de entrar de lleno a BD *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* MySQL, una base de datos es un conjunto de información ordenada en tablas para facilitar su uso, se utiliza en la actualidad para almacenar grandes volúmenes de información.

Se la conoce como un base de datos relacional ya que se hace del uso de claves primarias y foráneas en las tablas para su manejo más eficiente.

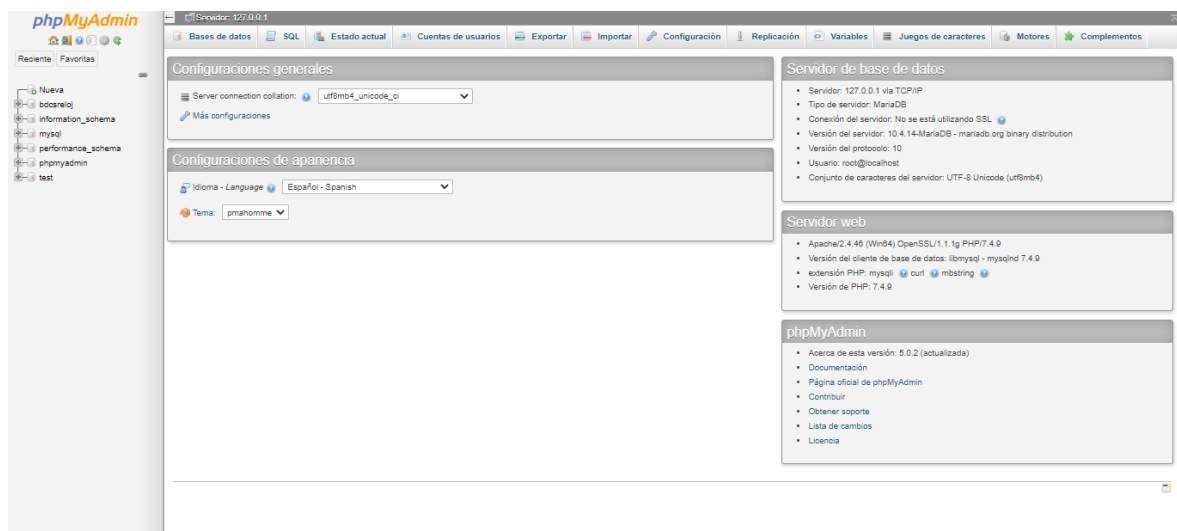


Ilustración 30: Distribución PHPMYAdmin de MySQL para XAMPP. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

3.2.1.5 JQuery

“JQuery es una librería de Javascript que simplifica las operaciones DOM *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.*, manejo de eventos, AJAX *Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.* y animaciones. También se encarga de muchos de los problemas de compatibilidad de los navegadores en DOM subyacente y el motor de Javascript.” (Contributors, 2009)

3.2.1.5.1 Comenzando con JQuery

1.- Antes de comenzar se debe instalar la librería JQuery de la página principal de la asociación de JQuery en ambos formatos, comprimido o descomprimido. Si se lo va a utilizar dentro de una aplicación HTML se debe aumentar el script:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Loading jquery-2.2.4</title>
    <script src="https://code.jquery.com/jquery-2.2.4.min.js" async></script>
  </head>
  <body>
    <p>This page is loaded with jquery.</p>
  </body>
</html>
```

Ilustración 31: Script JQuery para HTML. Obtenido de: (Learning JQuery, 2009)

2.- Se inicia la función en JQuery con la siguiente sintaxis que está listo para su uso cuando el DOM entra en estado de *ready*:

```
// When the `document` is `ready`, execute this function `...`
$(document).ready(function() { ... });

// A commonly used shorthand version (behaves the same as the above)
$(function() { ... });
```

Ilustración 32: Sintaxis JQuery. Obtenido de: (Learning JQuery, 2009)

Una vez ya esté listo la sintaxis se ejecutará la acción que se encuentra dentro de la función instanciada ahí:

```
(function($) {
  $(document).ready(function() {
    $('#hello').text('Hello, World!');
  });
})(jQuery);
```

Ilustración 33: Ejemplo Función JQuery. Obtenido de: (Learning JQuery, 2009)

3.2.1.6 AJAX

AJAX es un refinamiento del DHTML, el cual es un estándar que está conformado por HTML+CSS+Javascript+DOM que se utiliza para aplicaciones más interactivas con el usuario, y objetos XMLHttpRequest, lo cual nos permite obtener información de forma sincrónica, esto permite refrescar solo la parte de la página la cual está encargada de mostrar la información en vez de refrescar toda la página.

```
function EditarDatos(IdEditar){
  $.ajax({
    type:"POST",
    data:"id=" + IdEditar,
    url:"php/EditarDatos.php",
    success:function(r){

      datos=jQuery.parseJSON(r);

      $('#IdAct').val(datos['id']);
      $('#NComprobanteAct').val(datos['NComprobante']);
      $('#NombreClienteAct').val(datos['NombreCliente']);
      $('#TelefonoClienteAct').val(datos['TelefonoCliente']);
      $('#OperarioAct').val(datos['Operario']);
      $('#MarcaRelojAct').val(datos['MarcaReloj']);
      $('#ColorRelojAct').val(datos['ColorReloj']);
      $('#TipoRelojAct').val(datos['TipoReloj']);
      $('#EstadoMantenimientoAct').val(datos['EstadoMantenimiento']);
      $('#FechaIngresoAct').val(datos['FechaIngreso']);
      $('#FechaSalidaAct').val(datos['FechaSalida']);
    }
  });
}
```

Ilustración 34: Ejemplo Sintaxis AJAX. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

3.2.1.7 Bootstrap

Bootstrap es una biblioteca de código libre la cual puede ser utilizada en cualquier plataforma para diseño de aplicativos webs. Son un conjunto de plantillas con forms, botones, ventanas de interfaz, menú y otros elementos basados en HTML y CSS, así como extensiones para JavaScript.



Ilustración 35: Logo Bootstrap. Obtenido de: (Bootstrap (framework), 2020)

3.2.1.8 Servidor HTTP Apache

Apache es un servidor web HTTP ^{Anexo H: Índice Técnico de Acrónimos.} de código abierto, su nombre viene de la noción de ser algo firme y decidido, pero no agresivo, como la tribu Apache, su desarrollo y mejoramiento progresivo está en manos de usuarios, pero con la supervisión de The Apache Organization dentro del proyecto HTTP server.



Ilustración 36: Logo The Apache Organization. Obtenido de: (Servidor HTTP Apache, 2020)

Aunque mucha gente lo utiliza debido a características fácilmente configurables, su base de datos MySQL con protocolos de autenticación y políticas libres en cuanto al negociado de proyectos basados en su contenido, hay varios detractores que critican su falta de interfaz gráfica para configuración fácilmente.

Desde 1996, Apache es el servidor HTTP más utilizado, es un actor principal en el desarrollo de World Wide Web y en 2005 se posiciono como el servidor HTTP más importante cuando un 70% de sitios en el mundo lo utilizaban.

3.2.1.8.1 Ventajas de Apache

De las diferentes versiones de servidor Apache que existen, se centra en las siguientes ventajas frente a otros servidores:

- Modular
- Código Abierto
- Multi-Plataforma
- Extensible
- Popular

3.2.1.8.2 XAMPP

“**XAMPP** es un paquete de software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl. El nombre es en realidad un acrónimo: **X** (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), **A**pache, **M**ariaDB/MySQL, **P**HP, **P**erl. A partir de la versión 5.6.15, XAMPP cambió la base de datos MySQL por MariaDB, un fork de MySQL con licencia GPL.” (Wikipedia, 2020)

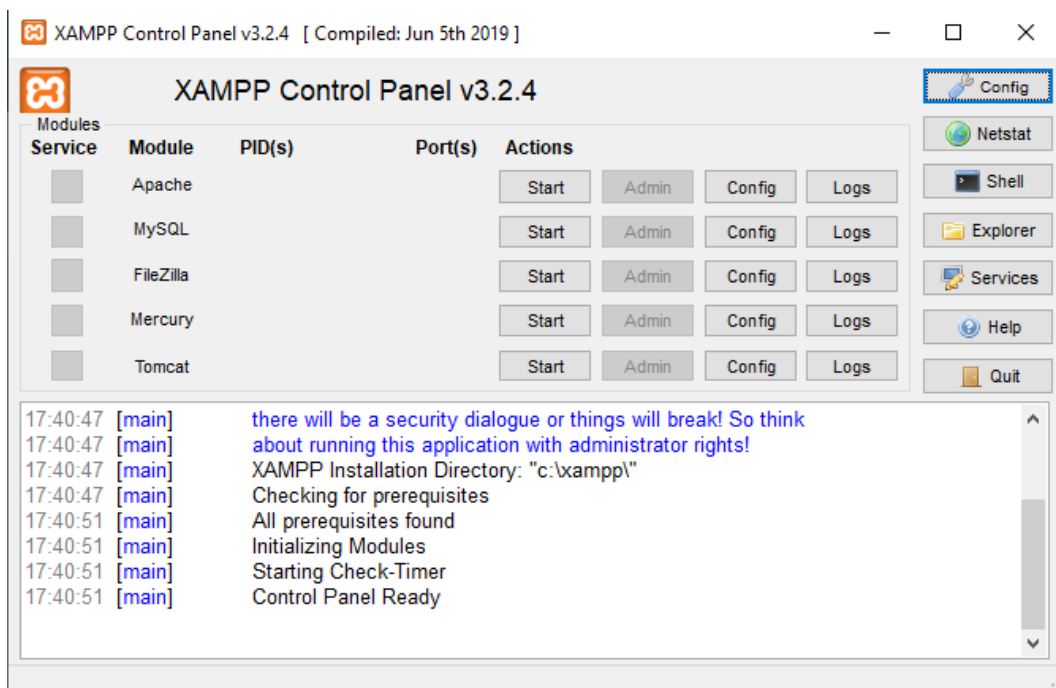


Ilustración 37: Tablero de Control XAMPP. Obtenido de: (XAMPP, 2020)

3.2.1.8.3 Ventajas XAMPP

- Debido a que se crean ficheros de configuración por separado de cada aspecto del XAMPP, permite descomprimir y instalar en una fracción de tiempo de otros servidores.
- Existen tanto la versión normal como la versión ligera la cual permite su configuración a través de la misma interfaz gráfica.
- Se actualiza con frecuencia a las últimas versiones de Apache/MySQL/PHP, así como la del PHPMyAdmin.

En Resumen, el aplicativo se desarrollará utilizando las siguientes tecnologías:

Herramienta	Descripción	Seleccionada por:
HTML	Lenguaje que utiliza código preestablecido para el desarrollo de aplicativos y páginas web.	Villacreces Sebastian
PHP	Lenguaje de código abierto de propósito general utilizado para desarrollo web el cual esta embebido en HTML.	Villacreces Sebastian
CSS	Lenguaje para la presentación de páginas web, el cual permite modificar color, tamaño y estilos de los elementos de esta.	Villacreces Sebastian
BD MySQL	Motor de Base de Datos Relacional con Licencia Publica/Privada de Oracle Corporation.	Villacreces Sebastian
JQuery	Biblioteca de Código para Javascript la cual permite manejar eventos DOM, manipular páginas web e interactuar con eventos de AJAX con facilidad.	Villacreces Sebastian

AJAX	Técnica de desarrollo web la cual permite la comunicación asincrónica con el cliente y el servidor.	Villacreces Sebastian
BootsTrap	Conjunto de estilos preestablecidos para interfaces que se usa en conjunto con HTML para un desarrollo web.	Villacreces Sebastian
XAMPP	Paquete de software libre que se conforman de la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes de PHP y Perl.	Villacreces Sebastian

Tabla 7: Tecnologías Usadas en el Desarrollo. Elaborado por: (Villacreces Sebastián, 2020)

3.3 Diseño

De acuerdo a los estándares de Ingeniería de Software se procederá a diseñar el sistema a través de los siguientes diagramas:

3.3.1 Diagrama Caso de Usos

Actores Principales: Administrador

Funcionalidades:

F1. Gestionar Mantenimientos

F1.1. Registrar Datos Mantenimientos

F1.2. Modificar Datos Mantenimientos

F1.3. Eliminar Datos Mantenimientos

F1.4. Consultar Datos Mantenimientos

F1.4.1. Consulta por Parámetros

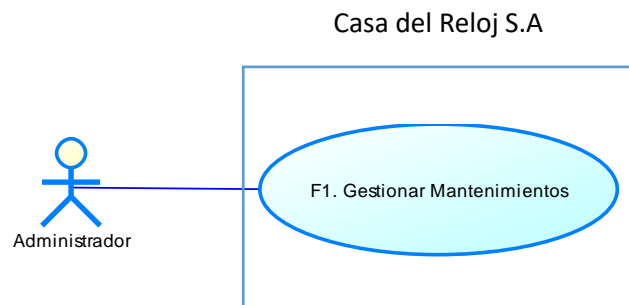


Ilustración 38: Casos de Uso Primer Nivel. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Siguiente Nivel – Gestionar Mantenimientos

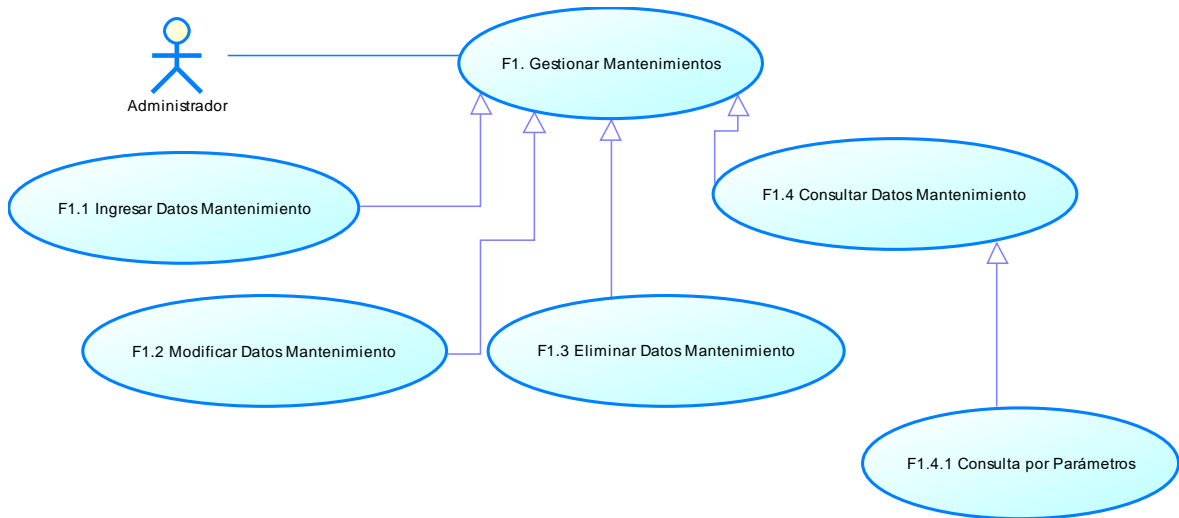


Ilustración 39: Casos de Uso 2do Nivel. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

A Detalle

Caso de Uso Seleccionado: F1 Gestionar Mantenimiento

Nombre: F1.1. Ingresar Mantenimiento

Descripción: El Administrador a través de esta funcionalidad puede ingresar un nuevo Mantenimiento tomando los datos del cliente y el reloj con el cual se encargó el Mantenimiento, se debe tomar en cuenta también la fecha que ingreso el reloj, así como la fecha que salió, el nombre del operario encargado del mantenimiento debe registrarse.

Actor: Administrador.

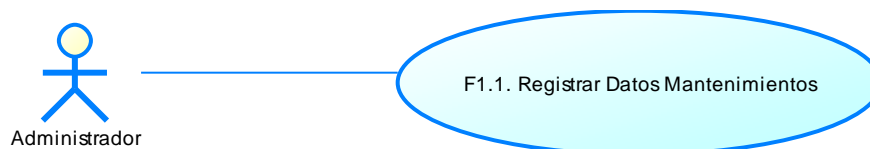


Ilustración 40: Caso de Uso a Detalle Ingresar Datos Mantenimiento. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Flujo principal

- 1.- El actor ingresa a la Interfaz Principal del Sistema.
- 2.- El actor selecciona Nuevo Registro.
- 3.- El sistema presenta la Ventana de Ingreso de Nuevo Registro.
- 4.- El actor ingresa el ID de la Mantenimiento.
- 5.- El actor ingresa el Nombre Completo del Cliente.
- 6.- El actor ingresa el Teléfono del Cliente.
- 7.- El actor ingresa el Nombre del Operario.
- 8.- El actor ingresa la Marca del Reloj.
- 9.- El actor ingresa el Color del Reloj.
- 10.- El actor ingresa el Tipo del Reloj.
- 11.- El actor ingresa el Estado del Mantenimiento.
- 12.- El actor registra la Fecha de Ingreso del Mantenimiento.
- 13.- El actor registra la Fecha de Salida del Mantenimiento.
- 14.- El actor presiona Guardar Cambios.
- 15.- El Sistema Almacena la Información Proporcionada. (E1)

Flujo Alternativo

N/A

Excepciones

Causa	Mensaje
E1. Problemas con la autenticación o comunicación con la Base de Datos	

Nombre: F1.2. Modificar Datos Mantenimientos

Descripción: El Administrador a través de esta funcionalidad puede cambiar los datos ya definidos de una Registro Existente de Mantenimiento.

Actor: Administrador.

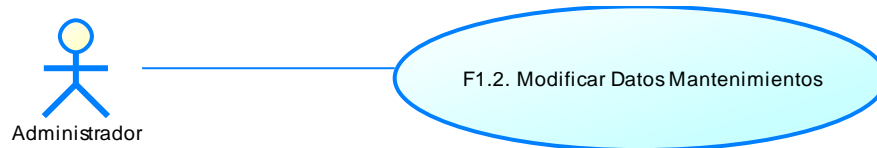


Ilustración 41: Caso de Uso a Detalle Modificar Datos Mantenimiento. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Flujo principal

- 1.- El actor ingresa a la Interfaz Principal del Sistema.
- 2.- El actor selecciona el botón de Editar al lado derecho del registro seleccionado.
- 3.- El sistema presenta la Ventana de Editar Registro.
- 4.- El Sistema presenta toda la información del registro seleccionado.
- 5.- El actor modifica la información que desee cambiar.
- 8.- El actor presiona Guardar Cambios.
- 9.- El sistema almacena los nuevos datos. (E1)

Flujo Alterno

N/A

Excepciones

Causa	Mensaje
E1. Problemas con la autenticación o comunicación con la Base de Datos	

Nombre: F1.3. Eliminar Datos Mantenimientos

Descripción: El Administrador a través de esta funcionalidad eliminar todos los datos de un registro de Mantenimiento existente.

Actor: Administrador.

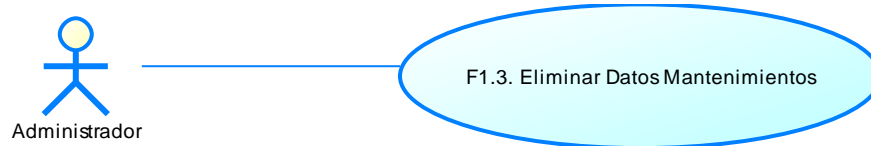


Ilustración 42: Caso de Uso a Detalle Eliminar Datos Mantenimiento. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Flujo principal

- 1.- El actor ingresa a la Interfaz Principal del Sistema.
- 2.- El actor selecciona el botón de Eliminar al lado derecho del registro seleccionado.
- 3.- El sistema presenta la Ventana de Confirmación de la Eliminación.
- 4.- El actor presiona OK.
- 5.- El sistema elimina los datos seleccionado. (E1)

Flujo Alterno

N/A

Excepciones

Causa	Mensaje
E1. Problemas con la autenticación o comunicación con la Base de Datos	

Nombre: F1.4.1. Consulta por Parámetros

Descripción: El Administrador a través de esta funcionalidad puede consultar la información de una Mantenimiento de acuerdo a un parámetro seleccionado por el administrador.

Actor: Administrador.

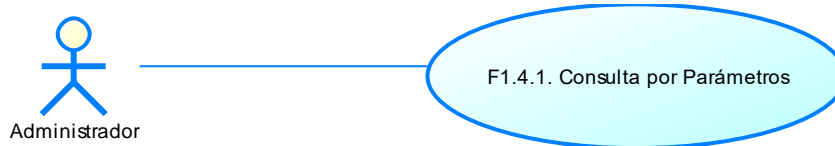


Ilustración 43: Caso de Uso a Detalle Consulta por Parámetros. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

Flujo principal

- 1.- El actor ingresa a la BD seleccionada.
- 2.- El actor selecciona la opción Buscar.
- 3.- El sistema presenta la Ventana de Búsqueda por Parámetros.
- 4.- El actor selecciona el Parámetro a Buscarse.
- 5.- El actor provee la Información a Buscarse.
- 7.- El actor presiona Continuar.
- 8.- El sistema muestra la información requerida. (E1)

Flujo Alterno

N/A

Excepciones

Causa	Mensaje
E1. Problemas con la autenticación o comunicación con la Base de Datos	

3.3.2 Modelo Conceptual

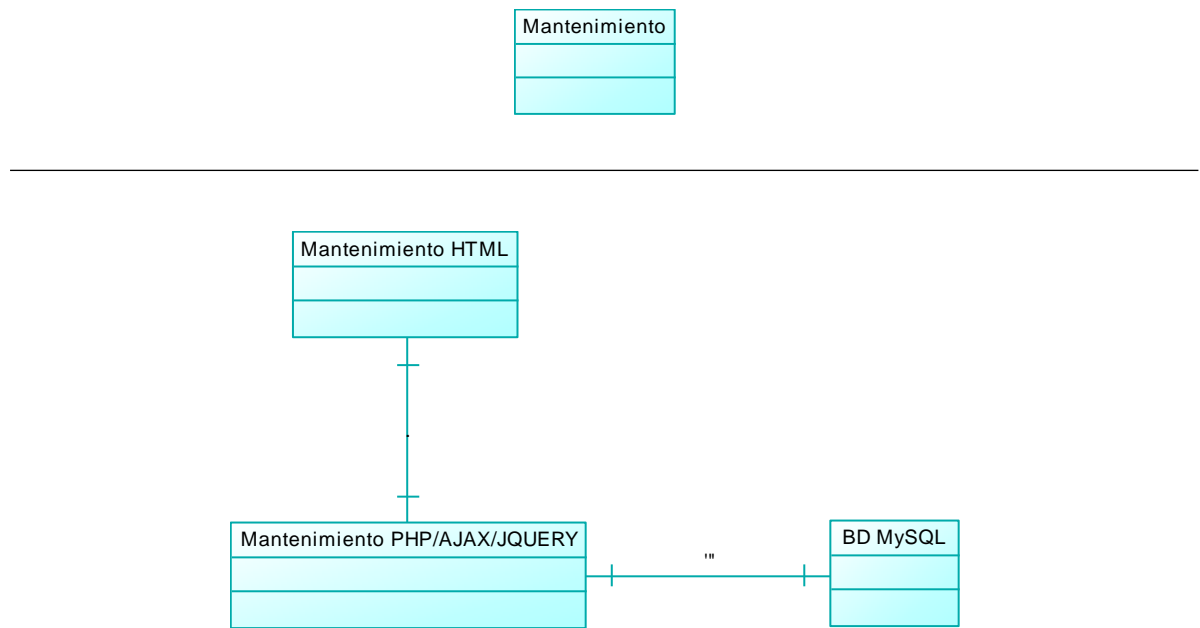


Ilustración 44: Diagrama Conceptual. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

3.3.3 Diagrama de Actividades

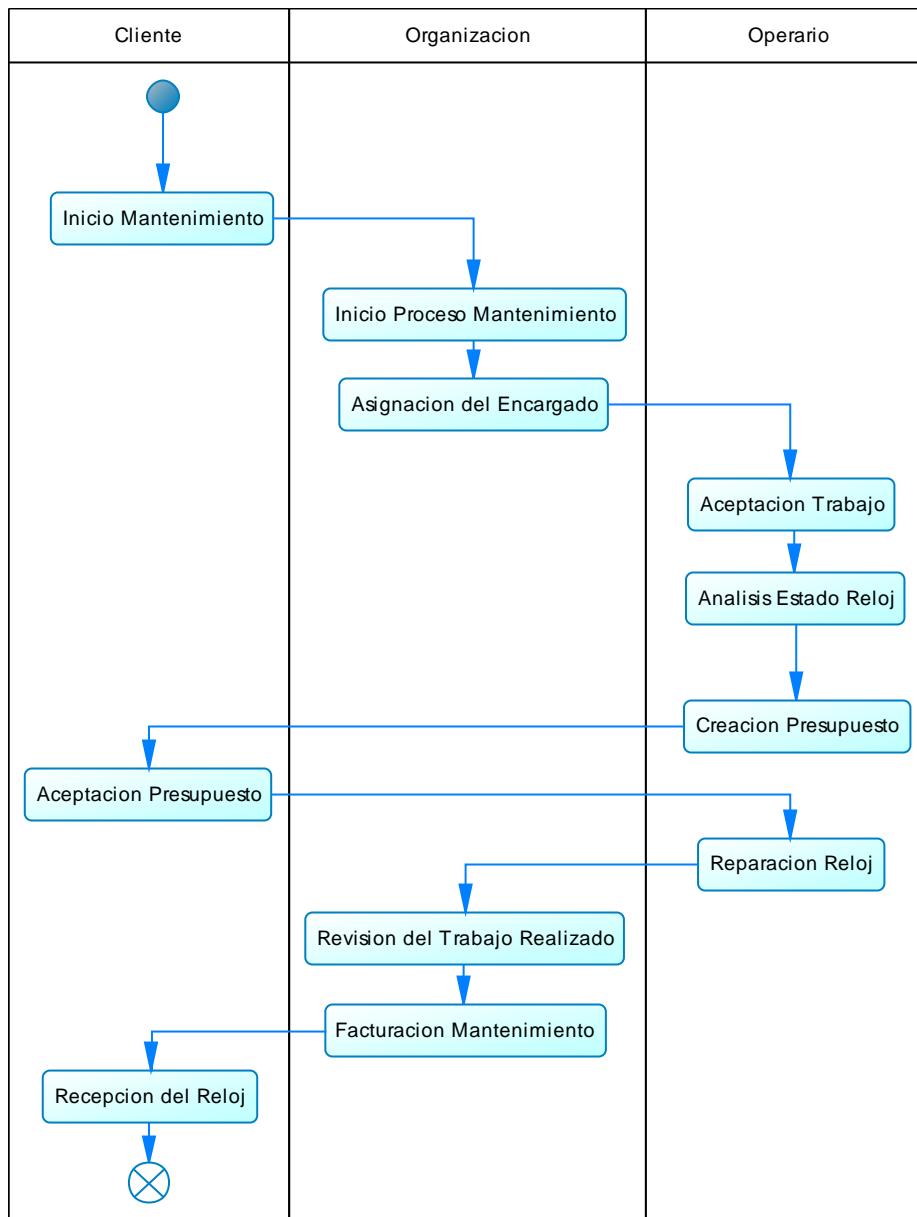


Ilustración 45: Diagrama de Actividades. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

3.3.4 Diagrama de Secuencia

3.3.4.1 F1.1. Registrar Datos Mantenimientos

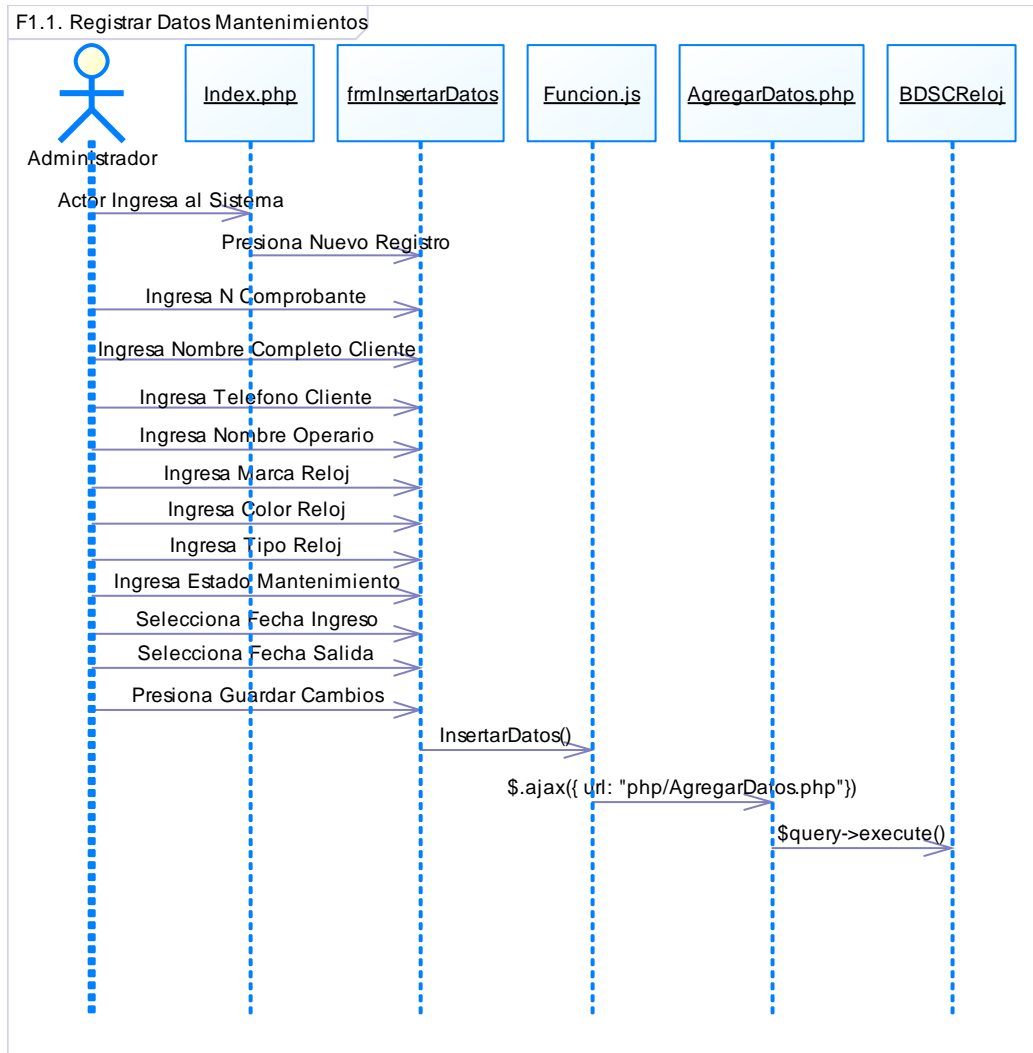


Ilustración 46: Diagrama de Secuencia F1.1. Elaborado por: (Sebastián Villacreces, 2020)

3.3.4.2 F1.2. Modificar Datos Mantenimientos

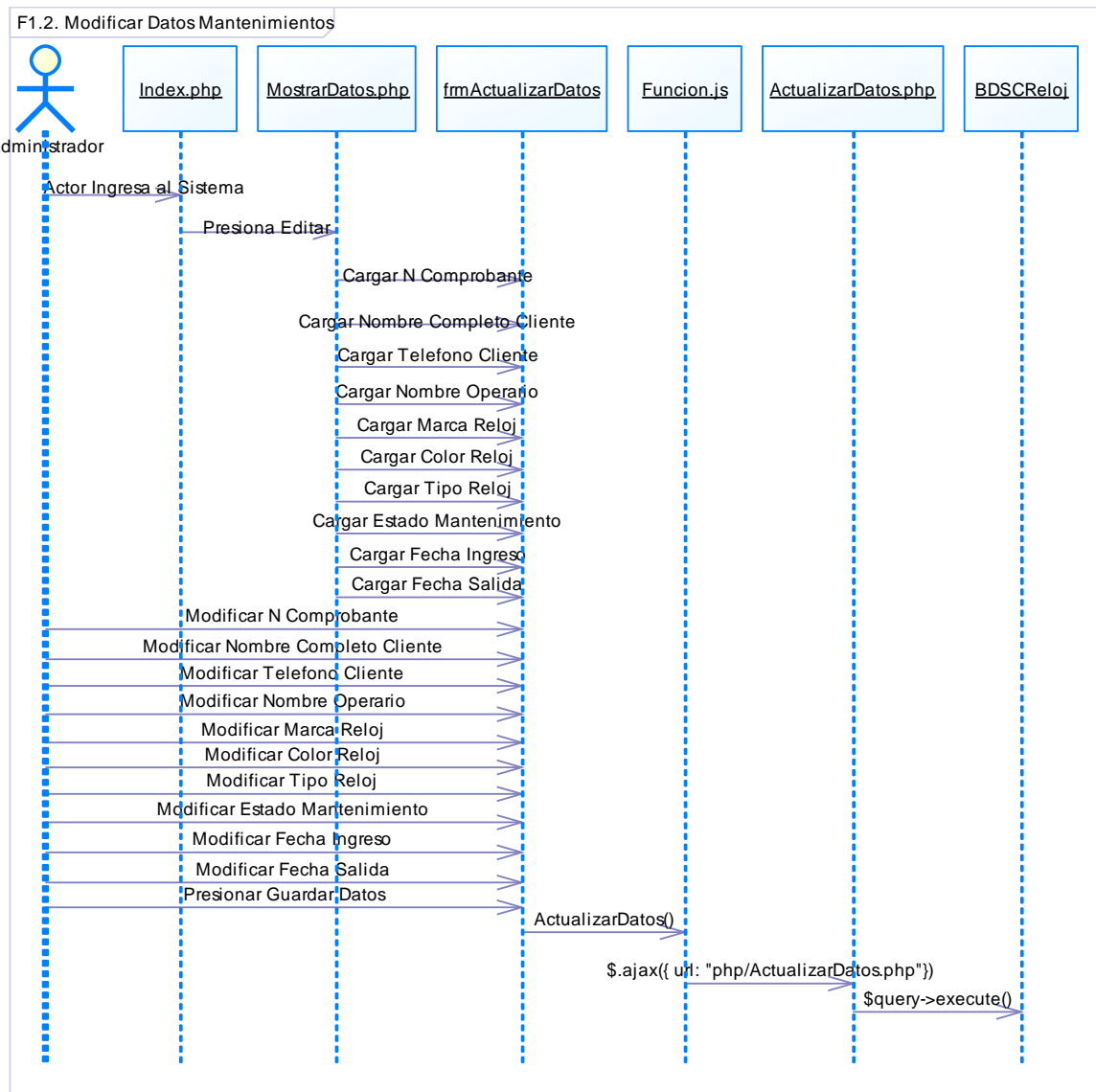


Ilustración 47: Diagrama de Secuencia F1.2. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.3.4.3 F1.3. Eliminar Datos Mantenimientos

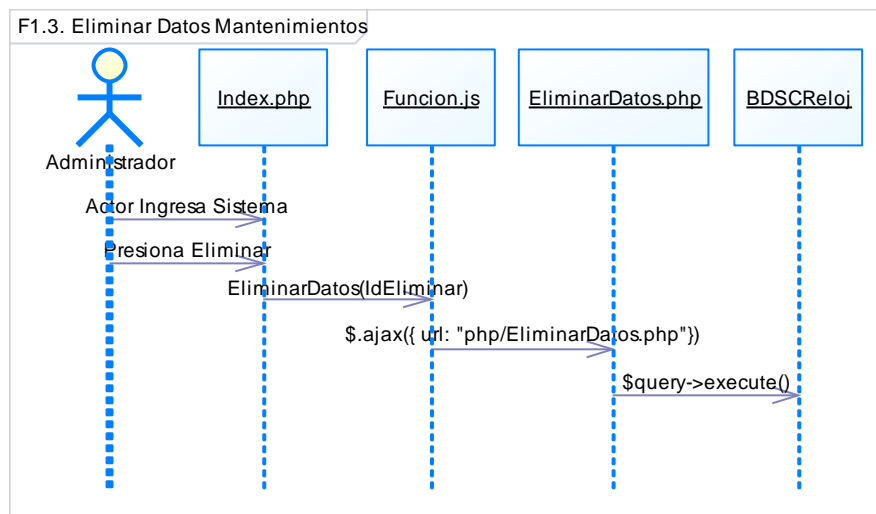


Ilustración 48: Diagrama de Secuencia F1.3. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.3.4.4 F1.4.1. Consulta por Parámetros

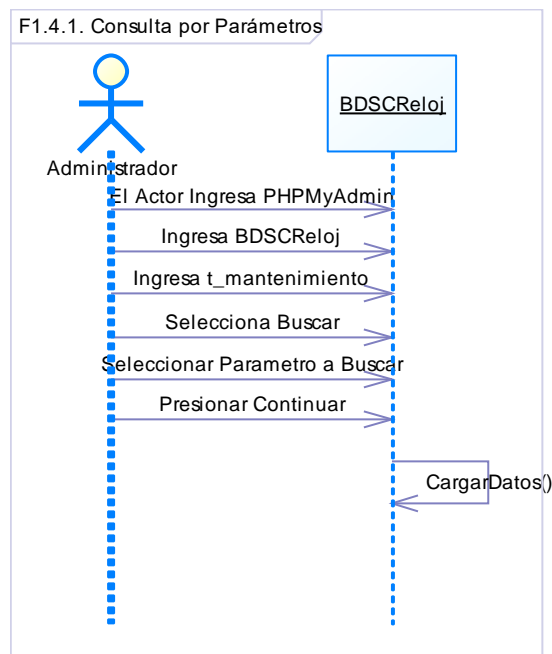


Ilustración 49: Diagrama de Secuencia F1.4.1. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.3.5 Diagrama de Estados

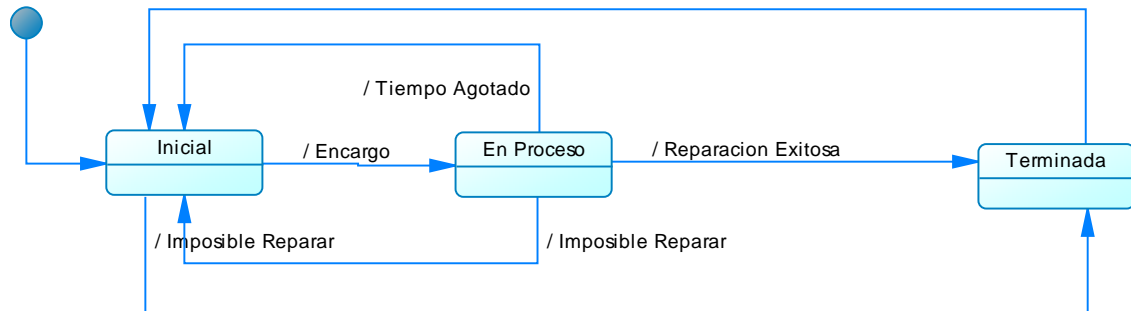


Ilustración 50: Diagrama de Estados. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.3.6 Diagrama de Paquetes

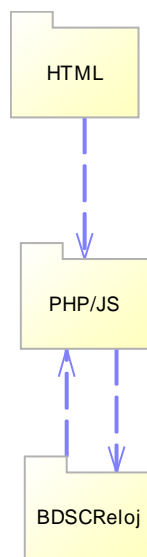


Ilustración 51: Diagrama de Paquetes. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.4 Implementación

Se decidió con el cliente que se procederá al desarrollo del sistema descrito arriba con las siguientes especificaciones:

- HTML + PHP.
- Base de Datos en MySQL.
- Sistema de Control de Reparaciones y Obras.

Ver Anexo 2. Documento de Especificaciones SRS de Sistema de Control de Reparaciones y Obras.

3.5 Fase de Prueba

3.5.1 Interfaz Principal



Sistema Control de Obras Casa del Reloj S.A.

Registros Obras y Mantenimientos												
[+] Nuevo Registro												
ID	N° Comprobante	Nombre Completo	Telefono	Operario	Marca Reloj	Color Reloj	Tipo Reloj	Estado Man.	Fecha Ingreso	Fecha Salida	Editar	Eliminar
12	543121	Ricardo Sebastian Villacreces	2454673 0990380059	RV	Orient	Metatico	PM	En Curso	2020-09-22	0000-00-00		
13	654123	Daniela Villacreces	2454673 0990091921	RV	Orient	Metatico	PH	Entregado	2020-09-15	2020-09-22		
14	543121	Ricardo Sebastian Villacreces	2454673 0990380059	RV	Orient	Metatico	PM	Reclamo	2020-09-22	2020-09-29		

©Casa del Reloj S.A. 2020

Ilustración 52: Interfaz Principal Sistema. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.5.2 Interfaz Ingresar Nuevo Registro

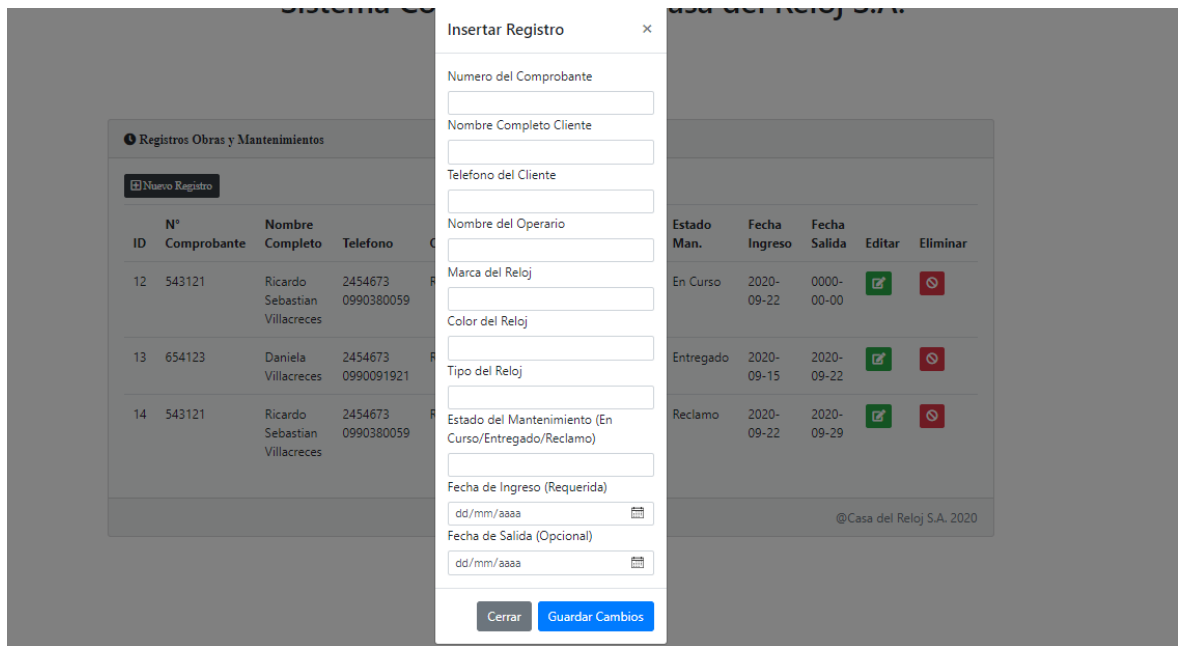


Ilustración 53: Interfaz Nuevo Registro. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.5.3 Interfaz Modificar Registro Existente

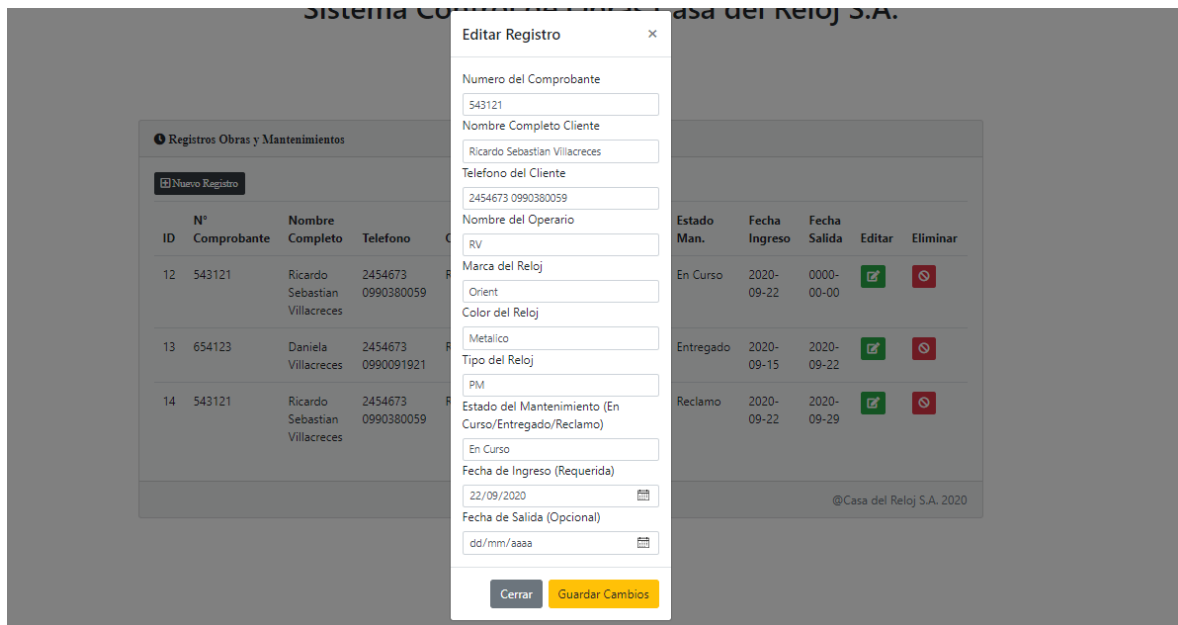


Ilustración 54: Interfaz Modificar Registro Existente. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.5.4 Interfaz Aceptación Eliminar Registro Existente

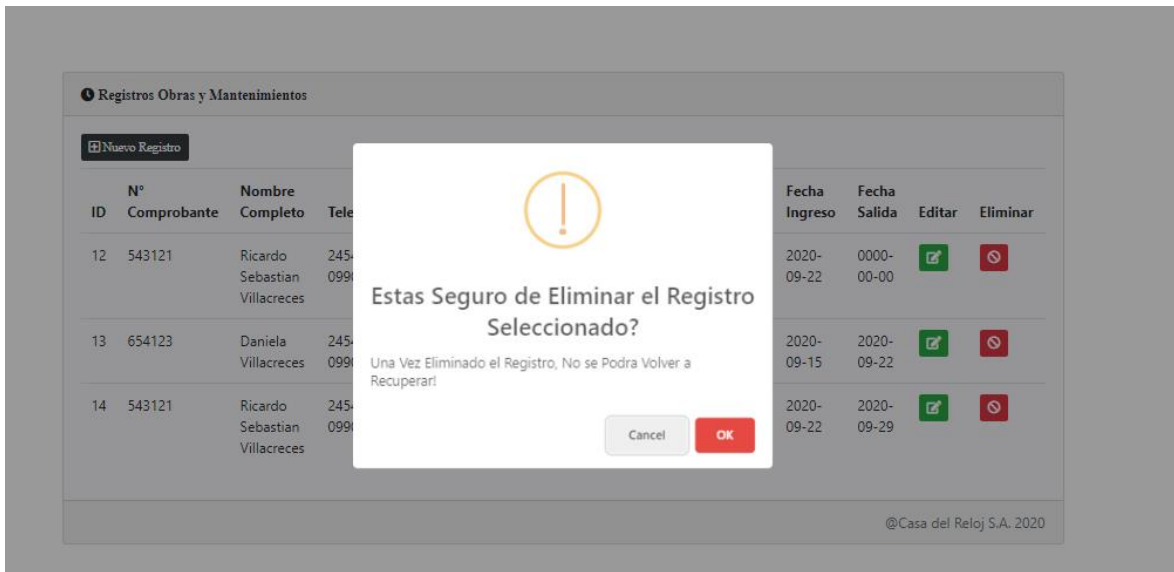


Ilustración 55: Interfaz Aceptación Eliminación Registro. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.5.5 Base de Datos MySQL BDSCReloj

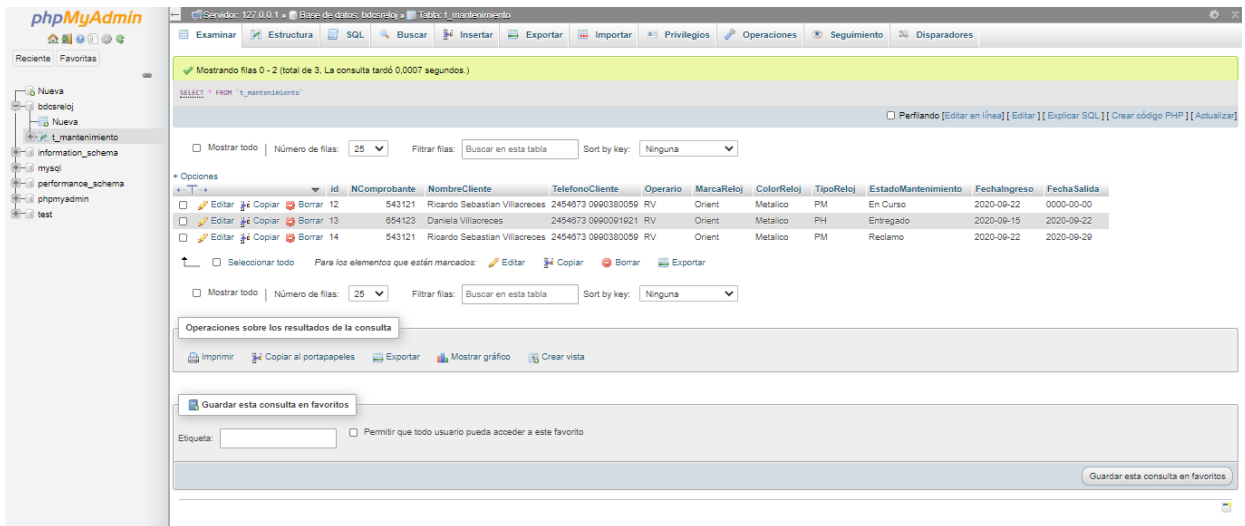


Ilustración 56: Base de Datos MySQL BDSCReloj. Elaborado por: (Sebastián Villacreces,2020)

3.6 Elaboración de Manual de Usuario Final

Ver Anexo 3. Manual de Usuario Final Sistema de Control de Reparaciones y Obras.

Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusión

Se realizó todos los análisis de la situación actual de la organización Casa del Reloj S.A, en la cual se observó que los problemas principales sobre el manejo interno de esta organización se centran en la desorganización del trabajo que hacen, la falta de productos que llamen la atención de clientes jóvenes, así como gente que se adaptan a las épocas actuales de teléfonos y relojes inteligentes y la falta de control hacia los empleados.

Se propuso varias opciones tecnológicas para corregir estos problemas en los puntos anteriores, ya que estos problemas, siendo responsabilidad de la organización ver si estas opciones les resultan viables o no para ser implementadas.

Se observó que la empresa se maneja de manera tradicional (registros escritos de los trabajos y clientes a través de cuadernos), como una de las soluciones se implementó el diseño y desarrollo de un sistema de control de Mantenimientos e Inventario el cual se describió a profundidad en el punto correspondiente.

La solución desarrollada disminuirá la desorganización de las reparaciones entrantes, y permitirá que el número de reclamos proveniente de clientes insatisfechos con el trabajo que se los proporcionó disminuya.

Se utilizó en este caso por ser un desarrollo simple para una empresa pequeña, el conjunto de herramientas PHP+HTML+AJAX+JQUERY, con estilos de BootsTrap, la conexión a través de la herramienta XAMPP a una base de datos en MySQL, de acuerdo a lo acordado en el Anexo 1. Documento de Especificación de Requerimientos, para conveniencia de los usuarios ha pedido de ellos, de acuerdo a lo acordado en la Especificación de Requerimientos.

Se siguió un plan específico de análisis de los problemas internos de la organización, comenzando por la realización de la *Cadena de Valor*, el *Mapa de Proceso* y el *Diagrama SIPOC*, para diagramar claramente la estructura interna de la empresa e identificar con facilidad donde se puede suscitar los problemas, se identificó los problemas dentro de la organización a través de los *Indicadores de Desempeño* (*Indicador de Rendimiento*, *Ingresos Anuales*, *Tasa de Conversión*), se analizó los puntos que se identificó como problemas potenciales a través de *Matriz de Evaluación de Procesos* esto ayuda a identificar su severidad y sus posible solución, habiendo identificado aquellos que presentan un nivel de severidad más alto se identifica los más críticos y

sus posibles causas a través de *Diagrama FMEA*, lo cual es importante ya que separa aquellos que conllevan la mayor carga y presenta la mayor cantidad de problemas de aquellos que no, una vez identificados los cuales su Risk Priority Number sea el más elevado (Aquellos subrayados en rojo en el Diagrama FMEA), se procede a identificar las posibles raíces de estos a través del *Diagrama Ishikawa* o *Fishbone*, por último con toda la información recopilada se procede a proponer diferentes soluciones para dichas problemas los cuales podrán o no ser tomadas en cuenta por la organización.

Siguiendo este plan de manera ordenada y entendiendo por qué se realiza cada paso en el orden indicado, permitió identificar con éxito los problemas principales de la organización; así como proponer las mejores soluciones para tratar de mitigar dichos problemas, por ejemplo, el Sistema de Control de Inventario y Obras el cual sirvió como una solución a la desorganización del trabajo dentro de la empresa.

4.2 Recomendación

En cuanto a los otros problemas se recomienda implementar un control de inventario y de empleados más estricto para evitar la pérdida de recursos de la organización.

Se recomienda hacer una reestructuración interna en las políticas de la empresa, así como modernizar los inventarios existentes para incluir productos que resulten más apetecibles para las generaciones actuales, ya que estas representan el nicho de mercado futuro y centrarse en ellas permitiría mejorar el margen de ganancias de la empresa de acuerdo a la acogida que estos productos presenten en un futuro.

Es necesario tomar en cuenta que los clientes ya no consideran a los relojes como una necesidad básica, así como se los consideraba en el pasado, en tiempos modernos los relojes se han relegado a ser joyas u objetos de vanidad, por lo cual se recomienda que se modifiquen las estrategias de negociación para adaptarse al nuevo mercado actual y así poder generar una ventaja competitiva frente a otras empresas de esta índole.

Se acordó que el desarrollo se realice con las especificaciones descritas arriba, lo cual es perfecto para un desarrollo de una empresa pequeña que no necesita de un sistema de control complejo, una vez realizado su primer mantenimiento se podría optar por un desarrollo más complejo en Laravel o ReactJS, de acuerdo a las necesidades del cliente.

Es importante como base de un proceso de reestructuración tecnológica de una empresa el mapear los procesos de una manera clara y consistente, esto se debería hacerlo con el asesoramiento de un experto en ese tipo de actividades, para poder obtener correctamente los puntos en los que la empresa presente problemas, la correcta identificación y diagramación de estos procesos es esencial, así como el análisis de estos problemas a través de los diferentes diagramas utilizados: FMAE, SIPOC, FishBone, etc.

Es necesario para realizar este tipo de trabajo, conocer claramente la finalidad de cada diagrama y herramienta que se utilizaron para el análisis de los problemas de la empresa y la razón del porque se los aplicaron en el orden preestablecido, esto sucedió porque se mapea la estructura interna de la organización (**Cadena de Valor → Mapa de Procesos → Diagrama SIPOC**), se identifican y analizan la severidad de los problemas dentro de la organización (**Indicadores de Desempeño → Matriz de Evaluación de Proceso → Diagrama FMEA**) y se identifican las raíces de estos problemas (**Diagrama Fishbone**), para que al proponer las posible soluciones a estos problemas estas sean efectivas.

Bibliografía

- Alvarez, M., Serviweb, Elgarte, F., Corpas, J., Correa, L., Campaña, F., & Gutierrez, M. (s.f.). *Manual de CSS*.
- AulaClic. (Enero de 2019). *AulaClic*. Obtenido de HTML y CSS: https://www.aulacli.es/html/t_12_5.htm
- Autodidacta, F. (13 de Marzo de 2019). *Youtube*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLoRfWwOOv4jy5N7tztBx6G74JVOID7Vhm>
- Beltran Sanz, J., Carmona, M., Pérez, R., Zapata, M., & Tejedor Panchon, F. (2002). *Guía para una Gestión Basada en Procesos*. Andalucía, España: Imprenta Berenkintza. Obtenido de <http://www.centrosdeexcelencia.com/wp-content/uploads/2016/09/guiagestionprocesos.pdf>
- Betancourt, D. F. (3 de Octubre de 2020). *Diagrama SIPOC: Qué es, para qué sirve y cómo se hace*. Obtenido de Ingenio Empresa: <https://ingenioempresa.com/diagrama-sipoc/>
- Bordera, M. (8 de Agosto de 2019). *¿Qué es KPI Indicadores Clave de Rendimiento?* Obtenido de Clavei: <https://www.clavei.es/blog/kpi-indicador-clave-de-rendimiento-que-es/>
- CCM. (s.f.). *Sintaxis de estilo (CSS)*. Obtenido de CCM: <https://es.ccm.net/contents/159-sintaxis-de-estilo-css>
- Contributors, S. O. (2009). *Learning JQuery*. Obtenido de <https://riptutorial.com/Download/jquery.pdf>
- Creately, Sebastian Villacreces. (20 de Septiembre de 2020). *Creately*. Obtenido de <https://creately.com/>
- Economipedia. (1 de Junio de 2019). *Cadena de Valor*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-valor.html>
- Enciclopedia Economica. (2017). *Cadena de valor*. Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/cadena-de-valor/>
- Fuentes, J. M. (2009). *Manual de AJAX - Las Entrañas de AJAX* (Segunda ed.). (S. Gálvez, Ed.) Obtenido de <http://www.uco.es/~lr1maalm/manualdeajax.pdf>
- Gimenez, M. (3 de Agosto de 2015). *¿Qué es y cómo se calcula la tasa de conversión?* Obtenido de Hiberus Tecnología: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-la-tasa-de-conversion/>
- Janse, B. (13 de Septiembre de 2018). *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*. Obtenido de Toolshero: <https://www.toolshero.com/quality-management/failure-mode-and-effects-analysis-fmea/#:~:text=Failure%20Mode%20and%20Effect%20Analysis%20or%20FMEA%20is,developmental%20processes%20of%20services%2C%20products%20or%20production%20methods.>

- Jáuregui, A. (18 de Septiembre de 2001). *Indicadores de desempeño para empresas*. Obtenido de GsetioPolis: <https://www.gsetiopolis.com/indicadores-desempeno-empresas/>
- LucidChart. (2020). *Cómo crear un mapa de procesos*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/como-crear-un-mapa-de-procesos>
- Martinez Echeverría, Á. (1995). *Manual Práctico de HTML*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de <http://bioinf.ibun.unal.edu.co/servicios/electiva/manhtml/HTML.pdf>
- Navarro, E., Gisbert, V., & Molina, A. I. (2017). *Metodología e Implementación de Six Sigma*. Valencia, España. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_9.pdf
- Pymes y Calidad 2.0. (26 de Octubre de 2013). *7 Basicos para mejora tus mapas de procesos integrando a tus clientes*. Obtenido de <https://www.pymesycalidad20.com/7-basicos-para-mejora-mapas-de-procesos.html>
- Rouse, M. (Noviembre de 2019). *fishbone diagram (Ishikawa cause and effect)*. Obtenido de WhatIs.com: <https://whatis.techtarget.com/definition/fishbone-diagram>
- SlideModel. (s.f.). *SIPOC Template for PowerPoint*. Obtenido de <https://slidemodel.com/templates/sipoc-template-for-powerpoint/>
- SoftGrade. (Enero de 2020). *¿Qué es y cómo hacer una cadena de valor?* Obtenido de <https://softgrade.mx/cadena-de-valor/>
- Tizag. (2003). *PHP Tutorial - Learn PHP*. Obtenido de Tizag.com Unlock your Potential: <http://www.tizag.com/phpT/>
- TutorialPoint. (s.f.). *MySQL - Introduction*. Obtenido de TutorialPoint SimplyEasyLearning: <https://www.tutorialspoint.com/mysql/mysql-introduction.htm>
- Vázquez Mariño, C. (2008). *Programación en PHP5 Nivel Básico*. Obtenido de http://administraciondesistemas.pbworks.com/f/Manual_PHP5_Basico.pdf
- Velaction. (30 de Diciembre de 2009). *FMEA Worksheet / Failure Mode and Effects Analysis Sheet*. Obtenido de Velaction: <https://www.velaction.com/fmea-worksheet/>
- Villacreces, S. (2020). *Trabajo de Titulación Caso de Estudio Casa del Reloj S.A Villacreces Carrera*. Quito.
- W3Schools. (s.f.). *CSS Manual*. Obtenido de W3Schools.com: <https://www.w3schools.com/Css/>
- W3Schools. (s.f.). *PHP Tutorial*. Obtenido de W3Schools.com: <https://www.w3schools.com/php/default.asp>
- Wikipedia. (27 de Agosto de 2020). *Bootstrap (framework)*. Obtenido de Wikipedia La Enciclopedia Libre: [https://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_\(framework\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(framework))
- Wikipedia. (2020). *Servidor HTTP Apache*. Obtenido de Wikipedia La Enciclopedia Libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache
- Wikipedia. (2020). *XAMPP*. Obtenido de Wikipedia La Enciclopedia Libre: <https://es.wikipedia.org/wiki/XAMPP>

Anexos

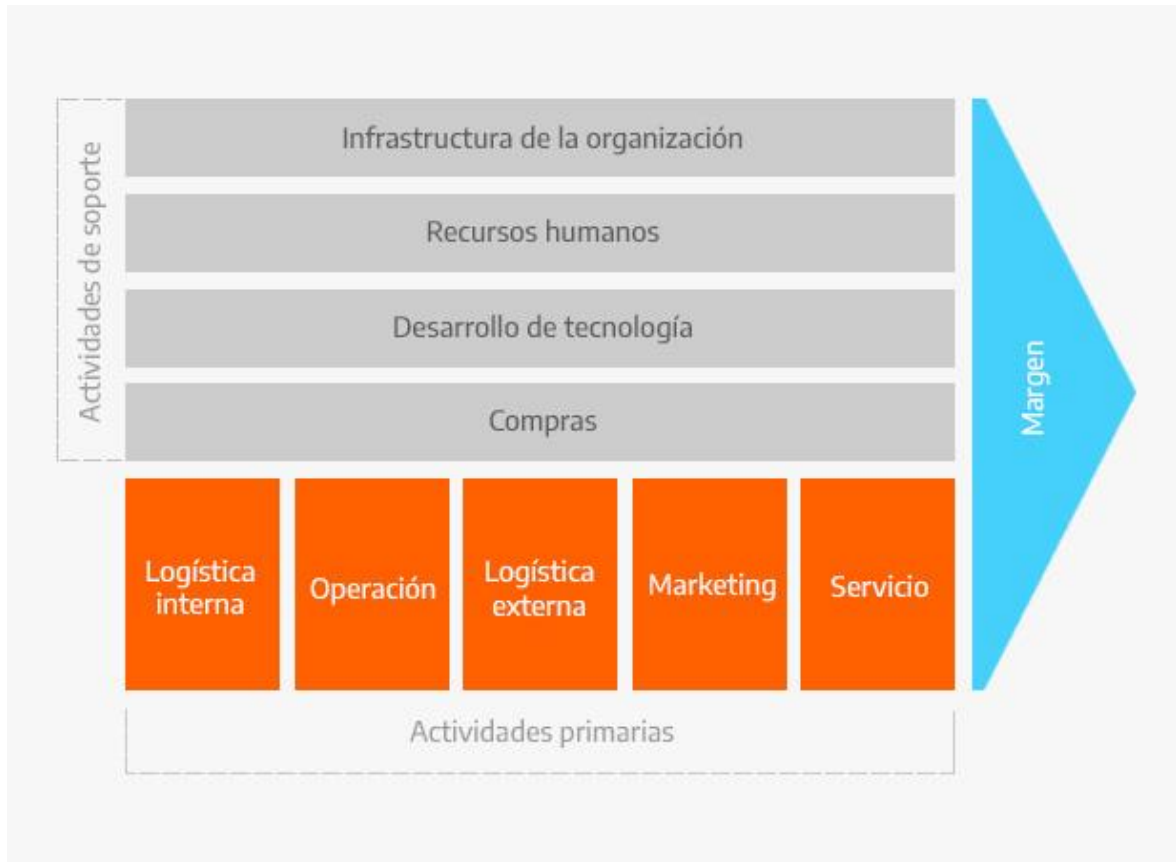
Anexo A. Fotografías de la Empresa





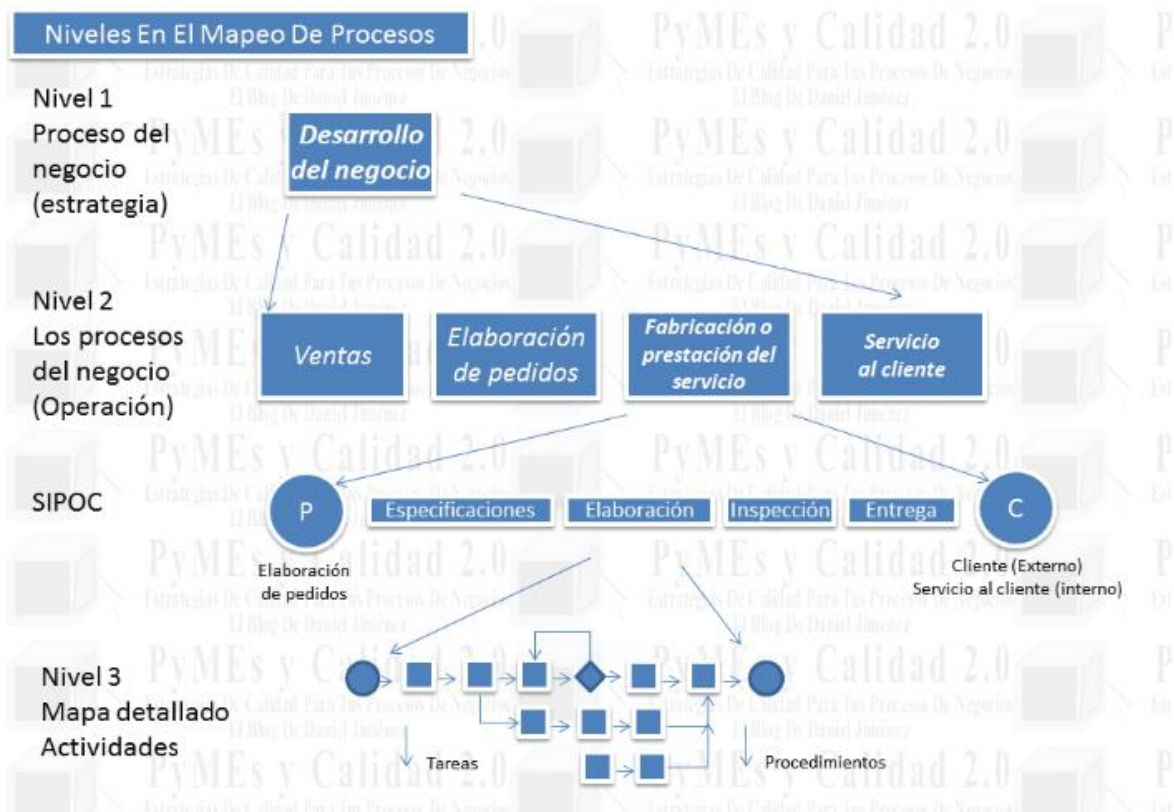
Anexo A: Fotografías Casa del Reloj S.A. Autor: (Salome Carrera, 2020)

Anexo B. Modelo de la Cadena de Valor



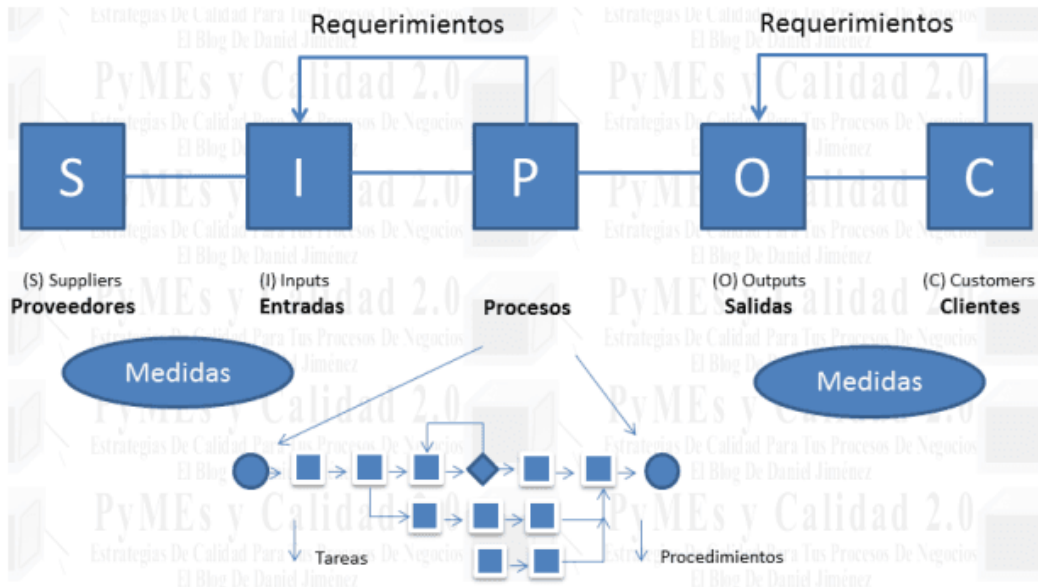
Anexo B: Cadena de Valor y Partes que la Componen. Obtenido de: (Enciclopedia Economica, 2017)

Anexo C. Mapa de Proceso con la Utilización del Formato de Diagramado de Procesos SIPOC



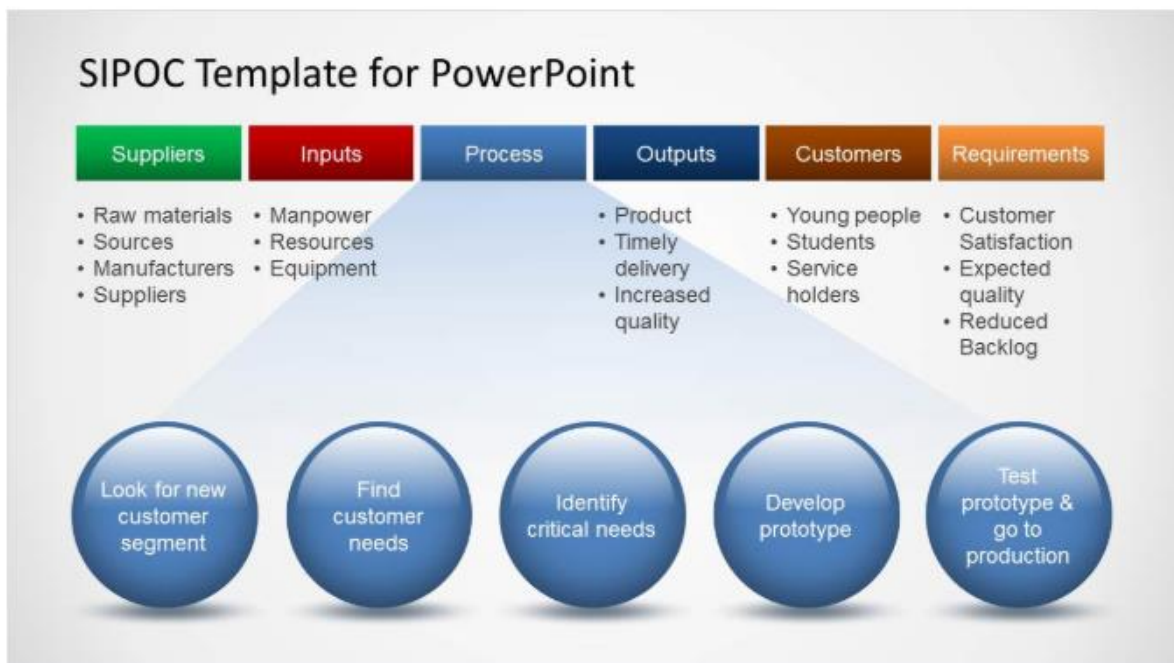
Anexo C: Mapa de Proceso con la Utilización del Formato de Diagramado de Procesos SIPOC. Obtenido de: (Pymes y Calidad 2.0, 2013)

Anexo D. Diagrama SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Costumer)



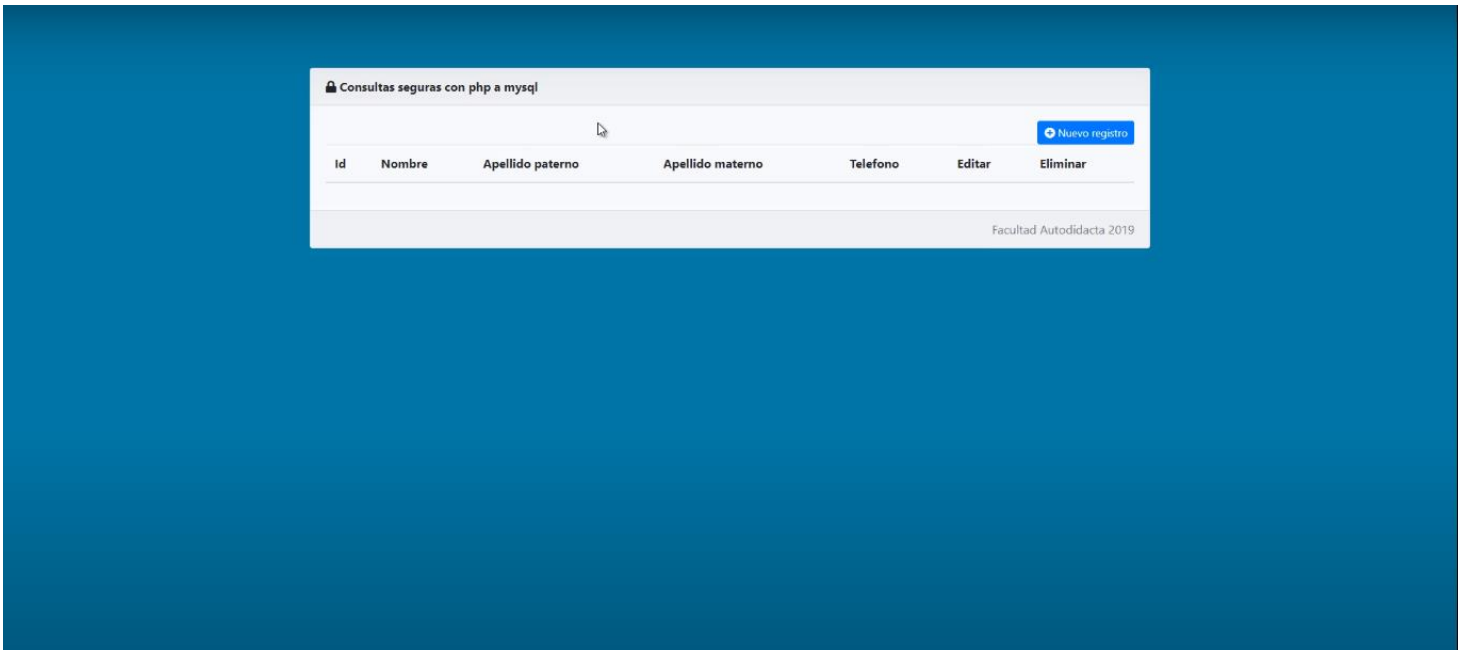
Anexo D: Modelo Diagrama SIPOC. Obtenido de: (Pymes y Calidad 2.0, 2013)

Anexo E. Tabla Diagrama SIPOC



Anexo E: Modelo Tabla Diagrama SIPOC. Obtenido de: (SlideModel, s.f.)

Anexo F. Prototipo de Interfaz Gráfica del Sistema.



Anexo F: Prototipo Pantalla Principal Sistema. Obtenido de: (Autodidacta, 2019)

Anexo G. Modelo Diagrama FMEA

Acrónimo 13 AJAX (Página 41): Asynchronous JavaScript and XML.

Acrónimo 14 HTTP (Página 43): Hypertext Transfer Protocol.