Project Management of Software Design for Online Reservation in a Lubricentro company

Lewis-Zúñiga, Patricio Federico[1]; Trillo-Espinoza, Verónica Margarita[1]|; Camargo-Riega, Alberto Vittorio[1], Cárdenas-Núñez, Beth Evelyn[1], Alarcón Mansilla, Juan Manuel[1]
[1] Universidad Católica de Santa María de Arequipa, Arequipa, *plewis@ucsm.edu.pe*, *vtrilloe@ucsm.edu.pe*, *acamargor@ucsm.edu.pe*, *beth.cardenas@ucsm.edu.pe*, *jalarconm@ucsm.edu.pe*

Abstract - *The objective of this research is to design a software for the online reservation of the oil change service in the company. Initially, the business case analysis of the project was carried out, divided into technical, administrative, and cost sections, the project was defined under the waterfall methodology together with the charter and both the registration and analysis of interested parties were carried out. Also, the EDT/WBS task decomposition structure and dictionary were designed, the network diagram with the critical path was generated in the Ganntpro program and the probability scales were defined. On the other hand, each work package was costed economically, and each stage was budgeted. In addition to this, the breakdown structure, records, assessment was managed, and the response plan was specified. In addition, a respective organizational chart of roles was designed along with the responsibility's assignment matrix. In addition, the status and closure report of the project was presented with the certificate of acceptance of deliverables. Finally, the identification of lessons learned is managed, concluding that the project was carried out pleasantly, identifying that the project would have variability and positive application.*

Keywords: *Work breakdown structure, project management, waterfall method, Gantt chart, work package*

Gestión de Proyecto del Diseño de Software para la Reservación Online en una empresa de Lubricentro

Lewis-Zúñiga, Patricio Federico[1]; Trillo-Espinoza, Verónica Margarita[1]|; Camargo-Riega, Alberto Vittorio[1], Cárdenas-Núñez, Beth Evelyn[1], Alarcón Mansilla, Juan Manuel[1]
[1] Universidad Católica de Santa María de Arequipa, Arequipa, plewis@ucsm.edu.pe, vtrilloe@ucsm.edu.pe, acamargor@ucsm.edu.pe, beth.cardenas@ucsm.edu.pe, jalarconm@ucsm.edu.pe

Resumen – La presente investigación tiene como objetivo diseñar un software para la reservación online del servicio de cambio de aceite en la empresa. Inicialmente se realizó el análisis de caso de negocio del proyecto dividido en sección técnica, administrativa y costos, se definió el proyecto bajo la metodología cascada junto con el acta de constitución y se llevó a cabo tanto el registro como análisis de interesados. También, se diseñó la estructura y diccionario de descomposición de tareas EDT/WBS, se generó el diagrama de red con la ruta crítica en el programa Gannt Pro y se definieron las escalas de probabilidad. Por otro lado, de manera económica se costeó cada paquete de trabajo y se presupuestó cada etapa, adicional a ello se gestionó la estructura de descomposición, registros, valoración y se especificó el plan de respuesta. Además, se diseñó un organigrama respectivo de roles junto con la matriz de asignación de responsabilidades, aparte de ello, se presentó el informe de estado y cierre del proyecto con el acta de aceptación de entregables. Finalmente, se gestiona la identificación de lecciones aprendidas, concluyendo que el proyecto se llevó a cabo amenamente, identificando que el proyecto tendría una variabilidad y aplicación positiva.

Palabras clave: Estructura de descomposición del trabajo, gestión de proyecto, método cascada, diagrama de Gantt, paquete de trabajo

I. INTRODUCCIÓN

En México, muchas pequeñas y medianas empresas (PYMEs) del sector automotriz aún dependen de métodos tradicionales para la gestión de citas y reservas. A pesar del crecimiento del comercio digital, muchas empresas de lubricentro siguen utilizando agendas manuales o llamadas telefónicas para programar servicios. Esto genera ineficiencias y dificultades para administrar la demanda, lo que puede traducirse en pérdidas de clientes. Además, el desconocimiento sobre herramientas de software y los costos iniciales de digitalización limitan la adopción de sistemas de reserva en línea [1].

En Argentina, el diseño de software para reservas en línea enfrenta desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica y la economía. Aunque hay un crecimiento en la adopción de soluciones digitales, algunas regiones aún tienen problemas de conectividad, lo que dificulta la implementación de plataformas en línea. Además, la inestabilidad económica y la inflación hacen que muchas empresas duden en invertir en tecnología, priorizando gastos operativos esenciales en lugar de soluciones de automatización [2].

En Colombia, uno de los principales problemas en el desarrollo de software para reservas en línea en lubricentros es la falta de integración con métodos de pago digitales. Aunque muchas empresas están digitalizándose, el uso de pagos en efectivo sigue siendo predominante, lo que reduce el incentivo para desarrollar plataformas en línea con pagos automatizados. Además, algunas empresas del sector aún no cuentan con la infraestructura necesaria para gestionar un sistema de reservas eficiente, lo que limita la digitalización del servicio [3].

En España, la realidad problemática es diferente, ya que el mercado de lubricentros y talleres automotrices está altamente digitalizado. Sin embargo, la competencia en el sector es fuerte, lo que obliga a las empresas a diferenciarse mediante servicios innovadores. Un problema común es la falta de personalización en los sistemas de reservas, ya que muchos lubricentros dependen de plataformas genéricas que no se adaptan a las necesidades específicas de sus clientes. Esto puede generar una experiencia poco optimizada y afectar la fidelidad de los usuarios [4].

A nivel global, la implementación de software para la reserva en línea en empresas de lubricentro enfrenta diversos retos, desde la falta de digitalización hasta la competencia en mercados más desarrollados. Sin embargo, la tendencia apunta hacia la automatización y la mejora de la experiencia del cliente, lo que hace que la inversión en tecnología sea una necesidad para mantenerse competitivo. La clave está en adaptar las soluciones a las condiciones de cada país, considerando factores económicos, tecnológicos y culturales [5].

En el Perú, muchas empresas del sector automotriz, especialmente los lubricentros, aún operan con métodos tradicionales de gestión de citas y atención al cliente. Aunque la digitalización ha avanzado en algunos sectores, todavía hay una gran cantidad de negocios que dependen de llamadas telefónicas o visitas presenciales para agendar servicios. Esta falta de automatización genera largos tiempos de espera y dificultades para administrar la demanda, lo que afecta la experiencia del cliente y limita la eficiencia operativa [6].

Otro problema importante es la baja adopción de plataformas digitales por parte de pequeñas y medianas empresas (PYMEs). Muchas de ellas consideran que el desarrollo e implementación de un software de reserva en línea

es costoso y complicado, lo que genera resistencia al cambio. Además, en algunas zonas del país, la conectividad a Internet sigue siendo limitada, lo que dificulta la implementación de sistemas digitales eficientes, especialmente en regiones alejadas de las principales ciudades [7].

La confianza en los pagos digitales también es un desafío en el Perú. A pesar del crecimiento del comercio electrónico y las billeteras digitales, muchas personas aún prefieren pagar en efectivo por servicios automotrices. Esto limita la integración de sistemas de pago en línea en plataformas de reserva, reduciendo su efectividad. Asimismo, la falta de educación digital entre algunos empresarios del sector hace que no se aprovechen herramientas tecnológicas que podrían optimizar su negocio [8].

Finalmente, la competencia en el mercado también juega un papel clave. Empresas más grandes y establecidas han comenzado a ofrecer plataformas de reserva en línea, dejando a los pequeños negocios en desventaja. Sin una inversión en tecnología y una estrategia digital clara, muchas empresas de lubricentro corren el riesgo de perder clientes frente a competidores que sí han adoptado soluciones digitales. Por ello, es fundamental que las empresas peruanas del sector reconozcan la importancia de la transformación digital y busquen soluciones accesibles para mejorar su servicio y mantenerse competitivos en el mercado [9].

La digitalización de servicios es una tendencia creciente en diversos sectores, incluyendo el mantenimiento automotriz, una empresa ubicada en Trujillo, busca implementar un software de reservación online para su servicio de cambio de aceite. Este proyecto responde a la necesidad de gestionar eficientemente la creciente demanda de clientes y reducir los tiempos de espera, mejorando así la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa de la empresa.

La implementación de tecnologías digitales en la industria automotriz ha demostrado ser beneficiosa [10]. Las empresas que adoptan sistemas de reservación online han experimentado una reducción significativa en los tiempos de espera y un aumento en la satisfacción del cliente. Además, estas tecnologías permiten una mejor gestión del inventario y optimización de recursos, lo que resulta en ahorros financieros considerables [11].

El objetivo principal de este proyecto es diseñar un software que permita a los clientes realizar reservaciones online para el servicio de cambio de aceite. Este sistema facilitará la gestión de citas y permitirá la personalización del servicio según las preferencias del cliente, como el tipo y la cantidad de aceite requerido, reduciendo así los desperdicios y mejorando la eficiencia del proceso [12].

Para llevar a cabo este proyecto se utilizará la metodología Waterfall, conocida por su enfoque secuencial y estructurado, que garantiza que cada fase del proyecto se complete antes de pasar a la siguiente. Esta metodología es ideal para proyectos con requisitos bien definidos desde el inicio y que requieren un alto grado de control y documentación [13].

II. ESTADO DEL ARTE

A. Gestión de Proyectos

Se determina como una disciplina que tiene la capacidad de integrar de manera sistémica la planificación, la organización, la dirección, el control y la calidad en el manejo de las actividades asociadas a un proyecto. [14]

B. Lubricentro

Es un establecimiento especializado en la lubricación de motores, por lo general se trata de un lugar donde se realiza el cambio de aceite a los automóviles y se comercializan lubricantes y algunos servicios adicionales como el control y cambio de filtros, líquido refrigerante, anticongelante, líquido de frenos y revisión de la caja y corona [15].

C. Metodología Waterfall

Es un proceso de desarrollo secuencial de proyectos. Esta metodología concibe el trabajo en un conjunto de etapas que deben ejecutarse una tras otra. Su nombre viene dado por las diferentes fases que componen el proyecto, ya que deben colocarse una encima de otra siguiendo un orden concreto y estricto de arriba hacia abajo. [16]

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Diseñar un software para la reservación online de servicios de cambio de aceite para mejorar la rentabilidad de la empresa.

B. *Objetivos específicos*

- Analizar la situación actual de la empresa en relación con la gestión de los servicios que ofrecen.
- Determinar el nivel de riesgo del problema identificado a nivel económico.
- Realizar una matriz de monitoreo para verificar el avance de la propuesta planteada
- Realizar una evaluación económica para la viabilidad de la propuesta.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de carácter descriptivo. La metodología empleada fue Waterfall la cual permitió realizar la ejecución del proyecto en base a etapas de manera sistemática, es decir, permite el desarrollo de proyecto de maneral secuencial llevando así cada etapa de manera óptima

hasta la finalización del proyecto en comparación con otros métodos alternativos, como enfoques ágiles o iterativos. Por otro lado, también se hizo uso de la guía PMBOK para la elaboración de cada apartado del presente proyecto. Para llevar a cabo lo anterior, se estableció una comunicación constante con el gerente general de la empresa para la obtención de la información necesaria.

V. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA

Para llevar a cabo la metodología propuesta, es preciso detallar las fases de la metodología Waterfall, tal como se muestra en la Figura 1.

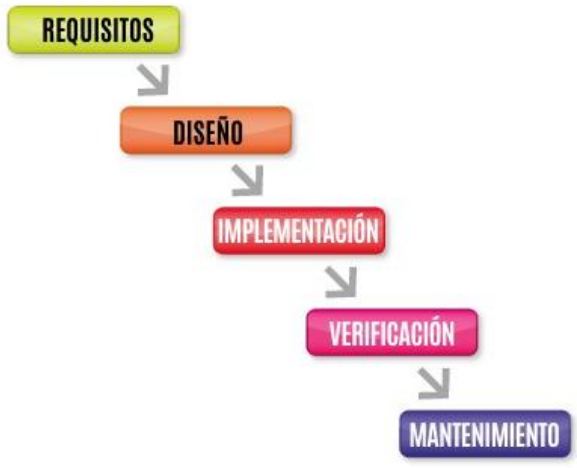

Figura 1. Fase de la Metodología Waterfall

Después de llevar a cabo un estudio exhaustivo sobre la compañía en su conjunto con el fin de desarrollar una propuesta de software para reservación online de servicio para la empresa, se ha decidido comenzar por el acta de constitución del proyecto, en donde se determinó distintos factores relevantes, entre ellos la determinación de los entregables del proyecto y el presupuesto base de este tal como se muestra en la Tabla 1 y Tabla 2.

TABLA 1.
ENTREGABLES DEL PROYECTO

FASES DEL PROYECTO	ENTREGABLES
INICIO	• Acta de constitución del proyecto
PLANIFICACIÓN	• Diseño del plan del proyecto • Propuesta del proyecto a nivel económico • Cronograma inicial del proyecto
EJECUCIÓN	• Informe de seguimiento de avances del proyecto
CONTROL Y MONITOREO	• Matriz de control y monitoreo del proyecto según los avances requeridos en cada etapa.
CIERRE	• Acta de cierre de proyecto

TABLA 2.
PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO

PRESUPUETO DEL PROYECTO	
Hardware	S/ 19,385.00
Software	S/ 10,459.00
Mano de Obra	S/ 24,991.00
Personal	S/ 392.00
Redes y Telecomunicaciones	S/ 10,309.00
Otros	S/ 4,859.00

Posteriormente se realizó el registro de los interesados del proyecto, siendo como primer punto el mapeo de interesados, tal como se muestra en la Figura 2. Asimismo, se realizó la identificación, evaluación y clasificación de cada uno de ellos.

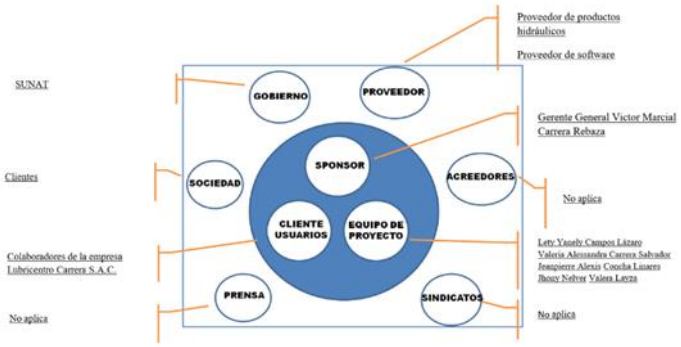

Figura 2. Mapeo de Interesados

Continuando, se realizó el análisis de los interesados en el cuál se identifico el nivel de poder interés de cada uno de ellos, tal como se muestra en la Figura 3 y a su vez se determinó las estrategias para cada uno según su nivel de impacto.

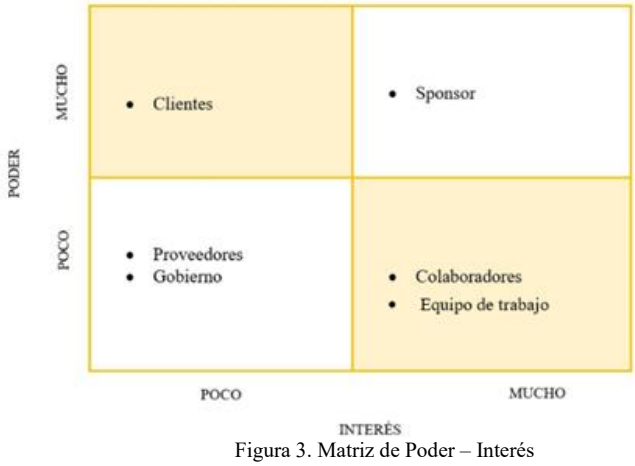

Figura 3. Matriz de Poder – Interés

Posterior a ello, se determinó el alcance del proyecto dentro del la empresa y se procedió a realizar la estructura de la descomposición de tareas EDT tal como se muestra

en la Figura 4.

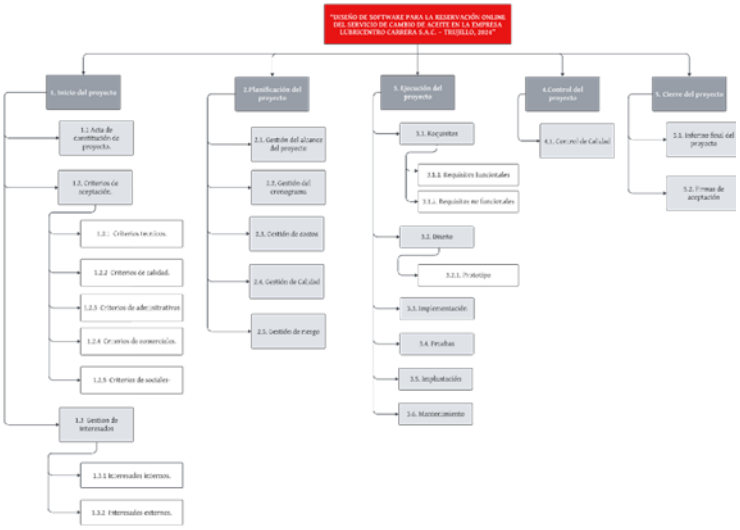

Figura 4. Estructura de Descomposición de Tareas EDT

Una vez realizada la estructura anteriormente mencionada, se tuvo que realizar el diccionario de tareas. En este caso se optó por tomar en cuenta el paquete de trabajo de Gestión de Alcance de Proyecto, tal como se muestra en la Tabla 3.

TABLA 3.
PAQUETE DE TRABAJO 2.1

2.1 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	-	**OBJETIVO:** Definir y controlar los límites del proyecto y asegurar la entrega de resultados esperados.
		DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO: Incluye la creación y actualización de la EDT y la gestión de cambios en el alcance.
		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR: Elaborar la EDT, identificar actividades y criterios de aceptación, y elaborar informes de seguimiento.
		ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES: Responsable: director del proyecto. Aprobar: Equipo del proyecto.

Para este paquete de trabajo de determinó la lista de actividades y atributos tal como se muestra en la Tabla 4 y Tabla 5 respectivamente.

TABLA 4.
LISTA DE ACTIVIDADES DE PAQUETE DE TRABAJO 2.1

PAQUETE DE TRABAJO		2.1. Gestión del alcance de proyecto			
Actividad	**Descripción**	**Duración de la actividad (horas / días)**	**Responsable**	**Predecesor**	**Sucesor**
Elaborar la EDT, identificar actividades y criterios de aceptación, y elaborar informes de seguimiento.	Elaborar la EDT, identificar actividades y criterios de aceptación, y elaborar informes de seguimiento.	2 días	Director del proyecto	1.1	2.2

TABLA 5.
LISTA DE ATRIBUTOS DE PAQUETE DE TRABAJO 2.1.

PAQUETE DE TRABAJO	2.1. Gestión del alcance de proyecto					
Actividad	**Recursos requeridos**					
	Personal		**Maquinaria / equipos**		**Consumibles / servicios**	
	Nombre del recurso	**Trabajo requerido (horas/hombre o días/hombre)**	**Nombre del recurso**	**Cantidad**	**Nombre del recurso**	**Cantidad / importe**
Elaborar la EDT, identificar actividades y criterios de aceptación, y elaborar informes de seguimiento.	Director del Proyecto	2 días	Laptop Impresora	1 1	Internet Energía eléctrica Papel Bond	S/.6.50 S/.9.00 S/. 11

Continuando con la realización del presente proyecto se realizó el diagrama de ruta para determinar todas las actividades críticas de este proyecto tal como se muestra en la Figura 5.

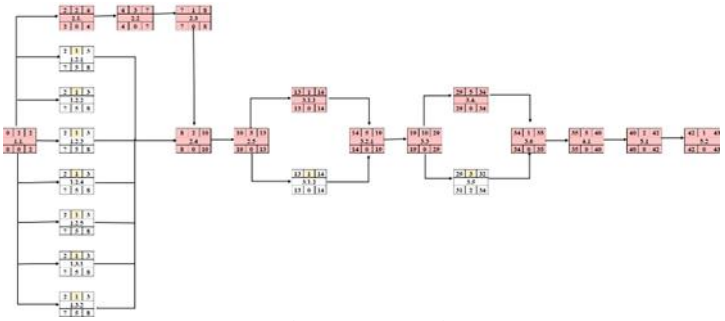

Figura 5. Ruta Crítica

Asimismo se determinó esta ruta mediante el programa Gannt Pro, lo cual nos permitió corroborar que la ruta inicial sea la correcta para la ejecución del proyecto.

Continuando, se determinó el costeo por cada de trabajo, tal como se muestra en la Tabla 6.

TABLA 6.
COSTEO POR PAQUETE DE TRABAJO 2.1.

PAQUETE DE TRABAJO	**2.1 Gestión del alcance del proyecto**											
ACTIVIDAD	**COSTOS**											
CODIGO	**DESCRIPCION**	**RECURSOS HUMANOS**				**MAQUINARIA/EQUIPOS/INFRAESTRUCTURA**				**CONSUMIBLES/SERVICIOS**			
		Nombre del Recurso	**Numero de Horas**	**Costo x Hora**	**Costo Total**	**Nombre del Recurso**	**Cantidad**	**Costo de compra**	**Total**	**Nombre del Recurso**	**Cantidad (h)**	**Costo Unitario**	**IMPORTE**
2.1.1	Elaborar la EDT, identificar actividades y criterios de aceptación, y elaborar informes de seguimiento.	Director del proyecto	16	S/. 10.63	S/. 170.00	Laptop	1			Luz	16	0.67	10.72
						Impresora	1	S/. 600.00	S/. 600.00	Internet	16	0.67	10.72
										Papel bond	1	11	11
	SUB TOTAL ACTIVIDAD	**S/.**			**170.00**	**S/.**			**600.00**	**S/.**			**32.44**
	TOTAL ACTIVIDAD	**S/.**											**802.44**
SUB TOTAL PAQUETE		**S/.**			**170.00**	**S/.**			**600.00**	**S/.**			**32.44**
TOTAL PAQUETE		**S/.**											**802.44**

En base a ello se realizó el presupuesto de todo el proyecto en cada al coste individual y a las fechas propuestas dentro del cronograma del proyecto, ello se muestra en la Tabla 7.

TABLA 7.
PRESUPUESTO POR ETAPAS

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto fijo	Duración	Comienzo	Fin	ABRIL				MAYO			
						4-Abr	11-Abr	18-Abr	25-Abr	2-May	9-May	16-May	23-May
						1	2	3	4	5	6	7	8
1.	**Inicio del proyecto**	**6,115.32**											
1.1.	Acta de constitución de proyecto	3,787.72	2	04/04/2024	06/06/2024	3,787.72							
1.2.	Criterios técnicos	93.61	1	05/06/2024	05/06/2024	93.61							
1.2.2.	Criterios de calidad	91.04	1	07/04/2024	08/06/2024	91.04							
1.2.3.	Criterios administrativos	168.65	1	08/04/2024	09/06/2024	168.65							
1.2.4.	Criterios de comerciales	93.61	1	09/04/2024	10/06/2024	93.61							
1.2.5.	Criterios de sociales	93.61	1	10/04/2024	11/06/2024	93.61							
1.3.1.	Interesados internos	93.61	1	11/04/2024	12/06/2024		93.61						
1.3.2.	Interesados externos	93.61	1	12/04/2024	13/06/2024		93.61						
2.	**Planificación del proyecto**	**1,455.37**											
2.1.	Gestión del alcance del proyecto	802.44	2	13/04/2024	15/06/2024		802.44						
2.2.	Gestión del cronograma	287.16	3	15/04/2024	18/06/2024		287.16						
2.3.	Gestión de costos	95.72	1	16/04/2024	19/06/2024			95.72					
2.4.	Gestión de calidad	187.25	2	19/04/2024	21/06/2024			187.25					
2.5.	Gestión de riesgo	280.81	3	21/04/2024	24/06/2024			280.81					
3.	**Ejecución del proyecto**	**2,494.50**											
3.1.1.	Requisitos funcionales	93.61	1	24/04/2024	25/06/2024			93.61					
3.1.2.	Requisitos no funcionales	93.61	1	25/04/2024	26/06/2024				93.61				
3.2.1.	Prototipo	468.05	5	26/04/2024	01/07/2024				468.05				
3.3.	Implementación	936.50	10	01/05/2024	11/07/2024					936.50			
3.4.	Pruebas	468.05	5	11/05/2024	16/07/2024						468.05		
3.5.	Implantación	280.83	3	16/05/2024	19/07/2024							280.83	
3.6.	Mantenimiento	93.61	1	19/05/2024	20/07/2024							93.61	
4.	**Control del proyecto**	**444.37**											
4.1.	Control de calidad	444.37	6	20/05/2024	25/07/2024								444.37
5.	**Cierre del proyecto**	**280.83**											
5.1.	Informe final del proyecto	187.22	2	25/05/2024	27/07/2024								187.22
5.2.	Firmas de aceptación	93.61	1	27/05/2024	28/07/2024								93.61
	TOTAL	8,928.89	54			3,928.60	1,276.82	695.38	561.66	936.50	468.05	374.44	725.20
	TOTAL SEMANA					3,928.60	1,276.82	695.38	561.66	936.50	468.05	374.44	725.20
	TOTAL ACUMULADO					3,928.60	5,205.42	5,900.80	6,424.66	7,361.16	7,829.21	8,203.65	8,928.89
	%ACUMULADO					44%	58%	66%	72%	82%	88%	92%	100%

Además, se realizaron las listas de control de calidad tanto para el producto como para el proyecto, en donde se seleccionaron algunos paquetes de trabajo. Esto se muestra en la Tabla 8 y Tabla 9 respectivamente.

TABLA 8.
CONTROL DE CALIDAD PARA EL PRODUCTO – 3.2.1.

Código EDT	3.2.1.		**Nombre del Entregable**	Prototipo
Fecha de Revisión	30/04/2024		**Encargado de la Revisión**	Jefe del Proyecto
Características de Calidad	**Nivel de Cumplimiento**			**Observaciones**
	SÍ	**NO**	**Parcialmente**	
El prototipo debe incluir un módulo para ingreso de datos de cliente				
El prototipo debe tener un módulo para reservación de servicio: selección de hora y fecha.				
El prototipo debe contar con un módulo de pago que incluya pago con tarjeta, plin y yape.				
El prototipo debe contar con medidas de protección de datos del cliente.				

TABLA 9.
CONTROL DE CALIDAD PARA EL PROYECTO – 1.1.

Código EDT	1.1.		**Nombre del Entregable**	Acta de Constitución del Proyecto
Fecha de Revisión	10/04/2024		**Encargado de la Revisión**	Jefe de Proyecto
Características de Calidad	Nivel de Cumplimiento			Observaciones
	SÍ	NO	Parcialmente	
El documento contiene todos los objetivos que se buscan alcanzar con la ejecución del proyecto.				
El documento contiene todas fechas desde el inicio hasta el final del proyecto.				
El documento contiene el monto de presupuesto asignado para la ejecución del proyecto				
El documento contiene la aprobación de todos los integrantes del equipo de ejecución de proyecto.				

A partir de ello, también se determinaron las métricas de calidad tanto para el producto como para el proyecto, esto se visualiza en la Tabla 10 y Tabla 11.

TABLA 10.
MÉTRICAS DE CALIDAD PARA EL PRODUCTO
IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIONALIDAD

Nombre de la Métrica	Índice de desempeño del cronograma
Objetivo de Uso	Medir el grado de cumplimiento de los plazos previsto por el equipo de trabajo.
Método de medición	A través del análisis de la ruta critica
Fórmula y elementos de cálculo	• Índice de desempeño del cronograma= Valor Ganado/Valor Planeado
Interpretación de la métrica	• Si el valor del índice de desempeño del cronograma es menor que 1, quiere decir que el tiempo trabajado es menor de lo planificado. • Si el valor del índice de desempeño del cronograma es mayor que 1, quiere decir que el tiempo trabajado es mayor de lo planificado.
Escala	Absoluta
Tipo de medida	Numérica
Fuentes de datos	• Informes de avance del proyecto

TABLA 11.
MÉTRICAS DE CALIDAD PARA EL PROYECTO
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA

Nombre de la Métrica	Nivel de Implementación de Funcionalidad
Objetivo de Uso	Medir la completitud de la funcionalidad ofrecida
Método de medición	A través de un test cuantitativo
Fórmula y elementos de cálculo	NIF = NFF/NFD Donde: • NIF: Nivel de implementación de funcionalidad • NFF: Número de funcionalidades implementadas • NFD: Número total de funcionalidades descritas en los requerimientos
Interpretación de la métrica	• El rango de medición es de 0 a 1, y donde el mejor valor es 1. • 1 significa que todas las funcionalidades descritas en los requerimientos se han podido implementar de manera satisfactoria • Un valor menor a 1 significa que sólo una parte de las funcionalidades descritas en los requerimientos, han podido ser implementadas. Esa proporción o porcentaje de implementación viene dada por el valor presentado en la métrica
Escala	Absoluta
Tipo de medida	Numérica
Fuentes de datos	• Documento de especificación de requerimientos funcionales

Continuando se analizaron los posibles riesgos dentro del proyecto, para ello se obtuvo una matriz de causa y efecto (Figura 6.)

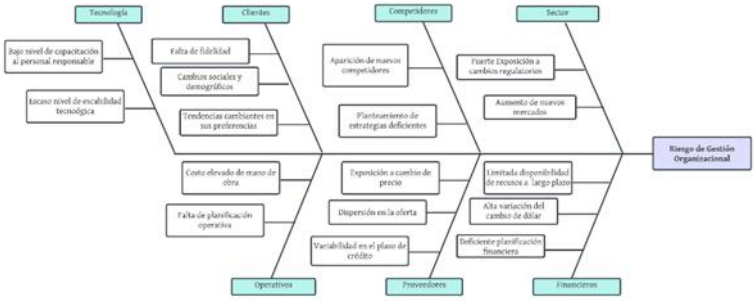

Figura 6. Diagrama Causa – Efecto

Y en base a ello se realizó un análisis obteniendo como resultados una distribución de riesgos (Figura 7) para poder tomar acciones de prevención en cada uno de ellos en la matriz de prevención de riesgos.

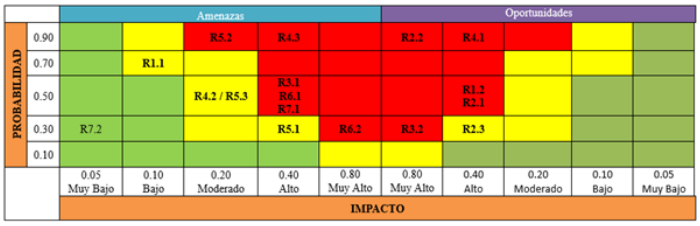

Figura 7. Distribución de Riesgos

Finalmente se realizó en organigrama del proyecto (Figura 8), así como la designación de responsabilidades de cada integrante.

Figura 8. Organigrama del Proyecto

V. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente proyecto enfocado en presentar una propuesta de software para la reservación online del servicio de cambio de aceite en la Empresa, fueron un avance del 55% del proyecto. Puesto que, se realizó un diagnóstico en base alcance, tiempo y costo de todo el proyecto hasta ese momento, hubo diversos avances como retrasos en cada aspecto mencionado, esto se detalla en la Tabla 12.

TABLA 12.
AVANCE DEL PROYECTO

AVANCE DE PROYECTO	
Alcance	70%
Tiempo	80%
Costo	16%
Promedio	55%

Como se visualiza, nuestra propuesta automatizada tuvo un avance de más de la mitad del proyecto, esto determinado en base al alcance en donde se obtuvo un 70% de avance puesto que se cumplió de manera exitosa con los paquetes de trabajo seleccionado, por su parte en tiempo se cumplió con un 80% debido a la existencia de algunos retrasos mínimos en la realización de actividades. Finalmente en el tema de costos, solo se obtuvo un 16% debido a que los costos superaron los esperados en cada actividad.

VI. DISCUSIÓN

Al margen de los resultados observados a partir del análisis inicial de la empresa para conocer sus situación actual respecto a la gestión de los servicios que ofrecen, se encontró que la empresa ha logrado desarrollar distintas técnicas que hacen de sus servicios los más eficientes y satisfactorios para sus clientes; sin embargo, con algunos de estos servicios la empresa no ha logrado conectar a un nivel óptimo con sus clientes; esto fundamentalmente se debe al poco compromiso que tienen sus colaboradores con la empresa; puesto que, el personal encargado de realizar los servicios son un recursos crítico para lograr la satisfacción del cliente. Las organizaciones deben de formular normas específicas de servicio que sean transmitidas a su personal para su cumplimiento. Además, se debe tener en claro que los trabajadores de primera línea, viene siendo el recurso más crítico. Parte de lo que vende una empresa de servicios es, precisamente, su personal [9]. Es decir, que, en la mayoría de este tipo de empresas, antes de poder mejorar la calidad, la organización debe de convencerse de que su personal es el vínculo crítico de relación con el usuario del servicio. Esto concuerda con los hallazgos encontrados en el presente trabajo, evidenciando la relevancia que tiene el personal de una empresa de servicios, para obtener fidelización de mercado y continuidad del negocio.

Así mimo, se resalta la importancia de realizar un análisis de riesgos previo ante una posible implementación en la empresa, esto ayuda a tener conocimiento de pesases que pueden presentar en el transcurso y a saber cómo controlarlos. A su vez es importante la identificación del riesgo pues es el reflejo de cómo se encuentra la compañía en su interior y como el entorno puede afectar sus operaciones, y con base en lo anterior se realiza la toma de decisiones por parte de los directivos de la sociedad [10]. Estos enfoques son críticos para la continuad de una organización, en eso se basa la importancia de su gestión.

En ese sentido, se realizó una matriz de monitoreo para analizar el avance del proyecto, herramienta de suma importancia que permite identificar falencias a tiempo y poder determinar acciones correctivas que permitan la continuidad del proyecto. El monitoreo estratégico permite a la organización prever las amenazas minimizando su impacto, no favorecedor en los objetivos y si estos ya fueron afectados de manera negativa, se deben establecer estrategias con el fin de que el objetivo no se anule provocando un desarrollo inadecuado de la organización [11], es decir, evitar al máximo los posibles efectos negativos mediante la prevención. El monitoreo de un proyecto debe ser constante y el equipo encargado de realizarlo debe estar correctamente capacitado ante cualquier situación.

Por otro lado en el proyecto se desca lo fundamental que resulta para un proyecto el aspecto económico y su evaluación, esta información permite a la organización y los ejecutores del proyecto conocer de antemano mano la viabilidad económica que presenta el proyecto, y si resultara rentable a largo plazo realizar la inversión establecida, esto concuerda con una investigación donde se indica que la evaluación económica constituye la parte final de toda una secuencia de análisis de factibilidad en los proyectos de inversión [12], en la cual, una vez concentrada toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil.

La gestión de proyectos en el diseño de software para la reservación online en empresas de lubricentro ha sido objeto de diversas investigaciones en el ámbito tecnológico y empresarial. En

este análisis comparativo, se examinan estudios que han abordado metodologías de desarrollo, factores de éxito y desafíos en la implementación de estos sistemas [17].

Diversos estudios han analizado las metodologías más eficientes para la gestión de proyectos en el diseño de software de reservas online. Algunas investigaciones destacan el uso de metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, que permiten mayor flexibilidad y adaptabilidad en el proceso de desarrollo. En contraste, otros trabajos han argumentado que enfoques más estructurados, como el modelo en Cascada, pueden ser más apropiados cuando los requisitos del sistema están bien definidos desde el inicio. Sin embargo, en la mayoría de los estudios comparados, se reconoce que las metodologías ágiles son más efectivas en proyectos de software donde los requerimientos pueden cambiar con el tiempo [18].

Algunos estudios han identificado que el éxito de un sistema de reservación online en lubricentros depende de la correcta identificación de los requisitos del usuario y de la integración con otros sistemas, como pasarelas de pago y bases de datos de clientes. En este aspecto, se han comparado trabajos que enfatizan la importancia de un análisis de requisitos detallados, mientras que otros se centran en la experiencia del usuario (UX/UI) como un factor clave para la adopción del sistema. En general, los estudios coinciden en que un diseño intuitivo y accesible aumenta la tasa de adopción del software por parte de los clientes [19].

Los estudios revisados también han identificado múltiples desafíos en la gestión de proyectos para el desarrollo de este tipo de software. Algunos trabajos resaltan la dificultad de capacitar al personal en el uso de la nueva tecnología, lo que puede generar resistencia al cambio dentro de las empresas. Otros estudios han identificado problemas técnicos, como la falta de compatibilidad con dispositivos móviles y la conectividad inestable en ciertas regiones, lo que limita el acceso al sistema de reservas [20].

Otra línea de investigación comparada en la gestión de proyectos para software de reservas es la seguridad de la información. Algunos estudios han señalado que muchas PYMEs no priorizan la protección de datos de los clientes , lo que representa un riesgo de seguridad cibernética. En este sentido, se han propuesto enfoques basados en normativas de seguridad, cifrado de datos y autenticación de usuarios para mejorar la confianza en las plataformas digitales [21].

Los trabajos de investigación analizada coinciden en que la gestión de proyectos en el diseño de software de reservas para lubricentros debe seguir un enfoque estructurado y adaptable. La elección de la metodología de desarrollo es crucial, con una tendencia hacia metodologías ágiles. Además, factores como la experiencia del usuario, la capacitación del personal y la seguridad de los datos son determinantes en la adopción exitosa del sistema. Sin embargo, los desafíos como la conectividad y la resistencia al cambio aún deben ser abordados en futuras investigaciones para mejorar la eficiencia de estos proyectos [22].

VII. CONCLUSIONES

Se realizó la propuesta del diseño de un software para la reservación online de servicios de cambio de aceite para mejorar la rentabilidad de la empresa, concluyendo que la propuesta brinda a la empresa múltiples beneficios, principalmente por el cumplimiento de las normativas establecidas para el sector; lo cual, genera un valor diferencial para la empresa frente a sus clientes, mejorando su satisfacción y logrando fidelidad de mercado. Esto, en conclusión, contribuye en gran medida a la rentabilidad de la empresa; lo cual, es el objetivo de cualquier organización.

Se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, para conocer la manera en la que gestionan los servicios que ofrecen, encontrando falencias en distintos procesamientos; los cuales, se pretenden remediar con la implantación del proyecto, optimizando su gestión y su eficiencia.

Se realizó la definición del nivel de riesgo que representa el proyecto en el aspecto económico, concluyendo que los beneficios esperados, superan a los riegos que se podrían presentar en el transcurso de la ejecución del proyecto; además, estos riegos pueden son controlados con una eficiente planeación.

Se realizó una matriz de monitoreo para verificar el avance de la propuesta planteada, donde se concluye que su realización es crítica en el proyecto, por la información que brinda, permitiendo e los encargados tener una visión general del avance del proyecto, y poder encontrar riegos y áreas de mejora, para dar solución a tiempo.

Se realizó una evaluación económica para conocer la viabilidad que la propuesta que presenta este proyecto, concluyendo que la propuesta brindara mejorar significativas a la empresa, mejorando su rentabilidad y permitiendo su desarrollo en el mercado local, resultado viable su ejecución.

REFERENCIAS

[1] M. A. García, "Implementación de un sistema de reservación online en el sector automotriz y su impacto en la satisfacción del cliente," Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 2021. Disponible en: Repositorio UNI.

[2] R. J. López, "Optimización de recursos mediante la digitalización en empresas de mantenimiento automotriz," Revista de Ingeniería y Tecnología, vol. 12, no. 2, pp. 45-58, 2020, DOI: 10.35692/rit.v12i2.257

[3] P. E. Rodríguez, "Mejora de procesos en talleres automotrices a través de la implementación de software especializado," Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2019. Disponible en: Repositorio PUCP.

[4] S. F. Martínez, Metodologías de desarrollo de software: Un enfoque práctico. Lima, Perú: Editorial Universitaria, 2018. Disponible en: Google Books.

[5] T. Rafael. Modelo Conceptual para la Gestión De Proyectos Perspectivas. Vol. 24. pp. 165-188. Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. 2009. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942160009

[6] M. Hildebrandt. Lubricentro (1er ed.). 2020. [En línea]. Disponible en: https://elcomercio.pe/opinion/habla-culta/martha-hildebrandt-significado-lubricentro-noticia-634703-noticia/

[7] Digital Talent Agency. Metodologías de Gestión De Proyectos. 2018. [En Línea] Disponible en: https://www.dtagency.tech/cursos/metodologias_gestion_proyectos/tema_1-ModeloWaterfall.pdf
[8] J. Lara. La gestión de la calidad en los servicios. Conciencia Tecnológica, 19(4), 0, 2002. [En Línea]. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94401905
[9] M. Arias. Importancia De La Identificación De Los Riesgos En Una Organización Basada En Auditoría Interna. Universidad Militar Nueva Granada. 2017. [En Línea]. Disponible en: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/18054/AriasJimenezMayraAlejandra2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
[10] I. Brito-Pesce, "Monitoreo Estratégico: Estrategias y Técnicas para el Control de la Información," Tambara.org, 2018. [En Línea] Disponible en: https://tambara.org/wp-content/uploads/2018/09/Monit_estrat_Brito_FINAL.pdf.
[11] M. Gómez. Evaluación Económica. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. 2014. [En Línea]. Disponible en: http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap4.pdf
[12]Jurado-Muñoz, J. L., & Pardo-Calvache, C. J. (2013). La gestión de proyectos software, una prospectiva en la aplicación de estrategias en la ingeniería colaborativa. Lámpsakos, 9(9), 26-33. https://doi.org/10.21501/21454086.854
[13]Díaz Ochoa, O. O. (2021). Implementación de una aplicación web para la gestión de reservas y de espacios para la Dirección Técnica de Administración e Inventarios de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20569/1/UPS-GT0023300.pdf
[14]Benítez Cuenca, L. D. (2017). Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de reservas y pedidos en el Hotel Grand Victoria Boutique. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21799/1/Ben%C3%ADtez%20Cuenca%2C%20Leonardo%20Daniel.pdf
[15]Pardo, C. J., & Jurado, J. L. (2013). La gestión de proyectos software, una prospectiva en la aplicación de estrategias en la ingeniería colaborativa. Lámpsakos, 9, 26-33. https://www.researchgate.net/publication/283546994_La_Gestion_de_Proyectos_Software_una_Prospectiva_en_la_Aplicacion_de_Estrategias_en_la_Ingenieria_Colaborativa
[16]Rodríguez Peinado, J. (2018). Diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de bar restaurante. [Tesis de grado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional. https://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/13192/3/2021A001038.pdf
[17] Candia Estrada, N. I. A. (2021). Sistema de reserva y gestión para lavado de vehículos desarrollado con el stack MERN [Tesis de pregrado, Universidad del Bío-Bío]. Repositorio Institucional UBB. https://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/4081/1/Candia%20Estrada%2C%20Nicol%C3%A1s%20Ignacio%20Andr%C3%A9s.pdf
[18]Benítez Cuenca, L. D. (2017). Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de reservas y pedidos en el Hotel Grand Victoria Boutique [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21799/1/Ben%C3%ADtez%20Cuenca%2C%20Leonardo%20Daniel.pdf
[19]Díaz Ochoa, O. O. (2021). Implementación de una aplicación web para la gestión de reservas y de espacios para la Dirección Técnica de Administración e Inventarios de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20569/1/UPS-GT0023300.pdf
[20]Pardo, C. J., & Jurado, J. L. (2013). La gestión de proyectos software, una prospectiva en la aplicación de estrategias en la ingeniería colaborativa. Lámpsakos, 9, 26-33. https://doi.org/10.21501/21454086.854
[21]Rodríguez Peinado, J. (2018). Diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de bar restaurante [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. https://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/13192/3/2021A001038.pdf
[22]Jurado-Muñoz, J. L., & Pardo-Calvache, C. J. (2013). La gestión de proyectos software, una prospectiva en la aplicación de estrategias en la ingeniería colaborativa. Lámpsakos, 9(9), 26-33. https://doi.org/10.21501/21454086.854
[23]Díaz Ochoa, O. O. (2021). Implementación de una aplicación web para la gestión de reservas y de espacios para la Dirección Técnica de Administración e Inventarios de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20569/1/UPS-GT0023300.pdf
[24]Benítez Cuenca, L. D. (2017). Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de reservas y pedidos en el Hotel Grand Victoria Boutique [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21799/1/Ben%C3%ADtez%20Cuenca%2C%20Leonardo%20Daniel.pdf
[25]Pardo, C. J., & Jurado, J. L. (2013). La gestión de proyectos software, una prospectiva en la aplicación de estrategias en la ingeniería colaborativa. Lámpsakos, 9, 26-33. https://doi.org/10.21501/21454086.854
[26]Rodríguez Peinado, J. (2018). Diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de bar restaurante [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. https://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/13192/3/2021A001038.pdf