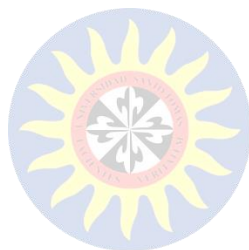


**Diseño de un Sistema para la Selección de Componentes y Mejora de la Calidad del
Proceso de Fabricación de Unidades Móviles, bajo la Norma NTC ISO 9001: 2015**



Proyecto Final

Desarrollado por:

Maira Giovanna Oliveros Oliveros

Dirigido por:

Ing. William Álvarez

Universidad Santo Tomás

Facultad De Ingeniería Electrónica

Tunja

2023

Contenido

1. Problema	4
1.1. Formulación de Preguntas	4
1.2. Definición del Problema	4
1.3. Delimitación del Problema	5
2. Justificación	6
3. Objetivos	7
3.1. Objetivo General	7
3.2. Objetivos Específicos	7
4. Marco de referencia	8
4.1. Marco Teórico	8
4.1.1. Unidad Móvil	8
4.1.2. ISO	9
4.1.3. Gerencia Estratégica	9
4.2. Estado del Arte	10
5. Diseño Metodológico	12
5.1. Fases del diseño	12
5.1.1. Fase 1: Conocimiento de la empresa y los componentes de las unidades móviles	13
5.1.2. Fase 2: Construcción de la interfaz según capacidad instalada de la empresa	16
5.1.3. Fase 3: Cumplimiento de la Norma NTC ISO 9001:2015	18

6. Administración del proyecto	21
6.1. Materiales Propios	21
6.2. Software	21
6.3. Presupuesto	21
6.4. Estrategias de divulgación	21
6.5. Recurso humano	21
7. Cronograma	22
8. Análisis de resultados	23
9. Conclusiones y Trabajos futuros	26
9.1. Conclusiones	26
9.2. Trabajos futuros	27
10. Referencias	28
11. Anexos	32
11.1. Anexo 1: Código realizado para la interfaz.	32

1. Problema

1.1. Formulación de Preguntas

Se busca dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cómo aumentar la fluidez en la compra de unidades móviles por medio de un software de diseño?
- ✓ ¿De qué manera se mejora la creación del presupuesto por parte de la empresa con la implementación del software de diseño?
- ✓ ¿En qué porcentaje se reduce el tiempo de construcción de unidades móviles con el uso del software de diseño?
- ✓ Al contacto empresa – cliente ¿Qué cambios se evidencian necesarios para el sistema de gestión de calidad?

1.2. Definición del Problema

Para la aplicación de la norma, se promueve la adopción de un enfoque a procesos al mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad, en busca de aumentar la satisfacción del cliente y los ingresos económicos de la empresa [8], por lo cual, para obtener la certificación de calidad, es de vital importancia la identificación de las falencias existentes en alguna parte del proceso.

Es por esto que se habla de la fabricación de unidades móviles en “Carrocerías Ergobus”, donde para poder hacer las solicitudes de diseño en función de la capacidad instalada de la empresa, en la actualidad se requiere del contacto con un empleado de la misma, quien debe otorgar un espacio en la agenda para escuchar las necesidades del cliente, lo que se torna complicado por la baja existencia de personal, y le da mayor importancia a la propuesta de un apoyo tecnológico, que almacene la información necesaria y permita de manera inmediata saber si se acoge a los deseos del cliente y de ser así, se le facilite al gerente la información de los componentes previamente seleccionados, para que él, proponga el presupuesto y se pase a la etapa de negociación.

1.3. Delimitación del Problema

El sistema para la selección de componentes y mejora de la calidad del proceso de fabricación de unidades móviles se limita a la creación de una interfaz gráfica que le permita al usuario la selección del equipo que las compondrá, según su principal aplicación y los usuarios a los cuales se espera llegar, teniendo en consideración que la aplicación del sistema de gestión de calidad es exclusivamente al proceso de producción.

Dado el fundamento del diseño de un programa que le permita al usuario esta selección, es de aclarar que se realiza con base a la capacidad instalada de la empresa Carrocerías Ergobus, pero, no es implementado en la misma, dado que se propone para la organización y está queda en fase de prueba, como apoyo del gerente, quien es el encargado de estos procesos en la actualidad.

El usuario tendrá acceso desde la interfaz al reconocimiento de los accesorios a seleccionar para su dispositivo, donde deberá aclarar: a quien se le entregará el producto, con que finalidad y que presupuesto está dispuesto a invertir; lo que le permite a la empresa definir las normas o reglamentos que puede requerir el campo de aplicación, además de acelerar el contacto empresa – cliente, de tal manera que sea posible mejorar la calidad y regirse por la Norma ISO 9001:2015.

2. Justificación

Invertir en el bienestar de las personas es un elemento clave para asegurar el desarrollo económico de un país, y más cuando se trata de acercar servicios a los territorios menos accesibles [5], por lo cual, las empresas encargadas de mejorar estos procesos deben contar con los respectivos sellos de calidad en relación con el cumplimiento de todas las normas a las que una unidad móvil se debe acoger según sus funciones específicas.

En este proyecto, se busca mejorar el proceso de fabricación del producto, para afianzar la calidad del servicio que se le presta al cliente, lo que se realiza por medio del diseño de un programa, que sea comprensible para el usuario y de fácil acceso a las pequeñas organizaciones, donde, al implementar estas tecnologías, realicen el cumplimiento respectivo de la Norma NTC ISO 9001:2015 [9].

Para el caso, se espera obtener una estabilidad en el servicio, donde sea posible almacenar la información referente a la capacidad instalada de la empresa y la factibilidad de fabricación en función de los deseos del cliente, facilitando la realización de presupuestos al contacto con los empleados, los cuales, al ser pocos, les conviene la inclusión de un sistema electrónico que facilite la comprensión de los diseños de las unidades móviles y gestione la mejora del proceso.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar un sistema basado en LabVIEW para la selección de componentes por parte del usuario bajo la norma NTC ISO 9001:2015 para la mejora del proceso de fabricación de unidades móviles de la empresa Carrocerías Ergobus.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las falencias existentes en la calidad del proceso de fabricación de unidades móviles de la empresa Carrocerías Ergobus en relación con sus componentes fundamentales, por medio del reconocimiento de la documentación, que permita la selección de las partes agregadas al sistema diseñado en LabVIEW.
- Establecer un programa con LabVIEW, creando un menú de selección, que, con el apoyo al cliente, permita una mayor eficiencia en el proceso de fabricación de unidades móviles.
- Registrar el cumplimiento de la Norma, encontrando los aportes de esta en la creación del sistema, para la mejora de la calidad del proceso de fabricación de unidades móviles de la empresa Carrocerías Ergobus.

4. Marco de referencia

4.1. Marco Teórico

4.1.1. Unidad Móvil

Las unidades móviles, son un conjunto de herramientas profesionales que se encuentran en un vehículo automotor, el cual permite su tránsito por carreteras con diferentes beneficios para sus usuarios, permitiendo atender las necesidades de los clientes con mayor comodidad según el entorno donde se encuentran [10].

Una de las especialidades de estos vehículos, son el campo médico, ya que, las unidades móviles funcionan como estrategia de despliegue que mejora el servicio de salud, como el caso del móvil en Fig. 1, que busca llevar la salud mental especialmente a las zonas de difícil acceso; además de proponer prestar servicios como psicología, enfermería, odontología, trabajo social, medicina general o gestión comunitaria [2]. En la imagen se observa, que la finalidad de esta tecnología es el fácil portátil de equipos, que consiguen al expandirse ayudar a las personas.



Fig. 1. Primera unidad móvil para atención de salud mental.

Fuente: Secretaría distrital de salud.

4.1.2. ISO

De las siglas en inglés (International Organization for Standardization) que traduce la Organización Internacional de Normalización, que genera las normas encargadas de contribuir al desarrollo, la producción y el suministro de bienes y servicios de manera más eficaz, facilitando también los intercambios comerciales entre países, ya que le proporciona a los gobiernos un fundamento técnico en términos de salud, seguridad y medio ambiente, garantizando protección a los consumidores y usuarios en general [9].

4.1.3. Gerencia Estratégica

Busca realizar un análisis de las organizaciones, desde una perspectiva integral, como una forma de adoptar visiones más amplias para la toma de decisiones, lo que tras el aporte de diversos autores, se puede definir como el arte y la ciencia de implantar, formular y evaluar las decisiones, a través de las funciones que le permiten a la empresa el cumplimiento de los objetivos, llevando de la mano el establecimiento de metas organizacionales y la creación de estrategias basados en la correcta planeación, que parten de diferentes herramientas que le permiten a los encargados de los procesos, tener un conocimiento y control de los diferentes factores y ocurrencias que afectan la empresa [5], de las herramientas más relevantes dentro de la organización se tienen:

- **DOFA:** Conocido como FODA y SWOT en inglés; es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, una herramienta útil para la toma de decisiones en todas las empresas y negocios, convirtiéndose en un marco de referencia para revisar las estrategias, posición y dirección que lleva una empresa frente al mercado o su posicionamiento en el desarrollo de productos o el prestamos de un servicio [7]. Su clasificación va dada por el tipo de análisis a realizar [14], el cual puede ser de tipo interno, que hace referencia a las fortalezas y debilidades, o externo, que relaciona las oportunidades y amenazas, lo que permite

la creación de estrategias que parten de las combinaciones (FO, DO, FA, DA), que busca la minimización de las partes negativas restantes y el fortalecimiento de las positivas, esto con la posibilidad de tener un control constante de las partes a mejorar y las que se deben mantener.

- **Ciclo PHVA:** Dado del acrónimo, Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, plantea que debe ser establecido para cada uno de los procesos dentro de una organización, comenzando por el más significativo, lo cual, busca una mejora continua dentro de la empresa, especialmente por su énfasis en la solución de problemas por medio del planteamiento de un diagnóstico inicial [3] que permita identificar fallas y eliminar lo no deseado, para un replanteamiento del diseño.

4.2. Estado del Arte

Las diferentes empresas que se dedican a la fabricación de unidades móviles aceptan la realidad de la variedad de usos para la mejora de los servicios que, al prestárselos a la comunidad les aumentan la calidad de vida, teniendo muchas aplicaciones y una viabilidad de negocio en campañas de donación de sangre, emisoras locales, carros de comida y otras como la construcción de consultorios médicos rodantes o ludotecas interactivas [16].

En Carrocerías Ergobus, se fabrican diferentes unidades móviles en función de las necesidades del cliente [13], identificando que al cumplir con todas las condiciones y las exigencias de la Norma ISO 9001:2015, es posible conseguir el nivel de prestigio y la capacidad de competencia al compararse con las demás empresas de este tipo en el mercado, como lo son Carrocerías El Sol, Valentina Auxiliar Carrocera, Carrocerías Cruz o Busscar Carrocerías, empresas colombianas o extranjeras con seccional en Colombia, para ver su proceso de certificación.

En el caso de Carrocerías Cruz, tras treinta años de trayectoria y un alto nivel de calidad, recibieron hacia finales de 2019 la certificación ISO 9001:2015 [4], donde sus trabajadores

plantean que sus objetivos eran la expansión de los mercados, y que cuando se realiza para todos los procesos en general, se requiere de un año constante de trabajo, sabiendo que la pieza clave para conseguir la certificación, es la buena actitud y el deseo de superación de las falencias, para aportar a la sociedad el intercambio de productos y servicios con calidad. Esta certificación representa para la compañía un compromiso crucial con la calidad aplicable a ventas, diseño y desarrollo, característica vital para el funcionamiento de Ergobus.

Una competencia directa en términos de unidades móviles, es Valentina Auxiliar Carrocera, quienes también cuentan con su certificación ISO 9001:2015 [15], la cual es otorgada sobre la calidad del diseño, desarrollo y fabricación de furgones y carrocerías para unidades móviles en diferentes usos, como comerciales, institucionales y educativos, lo que va relacionado únicamente a una parte del proceso como es el caso propuesto para Carrocerías Ergobus, con la diferencia que su enfoque tiene condiciones, mientras que las aplicaciones propuestas por la empresa, dependen de la capacidad instalada y las condiciones del cliente.

Una de las empresas más grandes en fabricación de carrocerías, es carrocerías El Sol [1], con una antigüedad insuperable, pero encargada de lo que se refiere a producción general de productos para automotores, además de no tener como principal prioridad la certificación, lo que en términos de modernidad la ha ido dejando de lado. A pesar de tener un amplio catálogo de lo que denominan unidades especiales o unidades móviles, esto no es su prioridad; caso contrario a la empresa Carrocerías Ergobus, que tras la aparición de diferentes contingencias, han tenido que buscar nuevas oportunidades de negocio, por lo cual, en la actualidad, su principal fuente de ingresos es la fabricación de ambulancias y unidades móviles, atacando fuertemente en el mercado, ya que son encargados de realizar todo el diseño y desarrollo del equipo, buscando la completa satisfacción del cliente.

5. Diseño Metodológico

La investigación realizada es de tipo evaluativo con análisis estratégico, planteado desde la perspectiva problémica de una organización, cuya solución se proporciona por medio del aporte de una tecnología que facilita la conexión empresa – cliente.

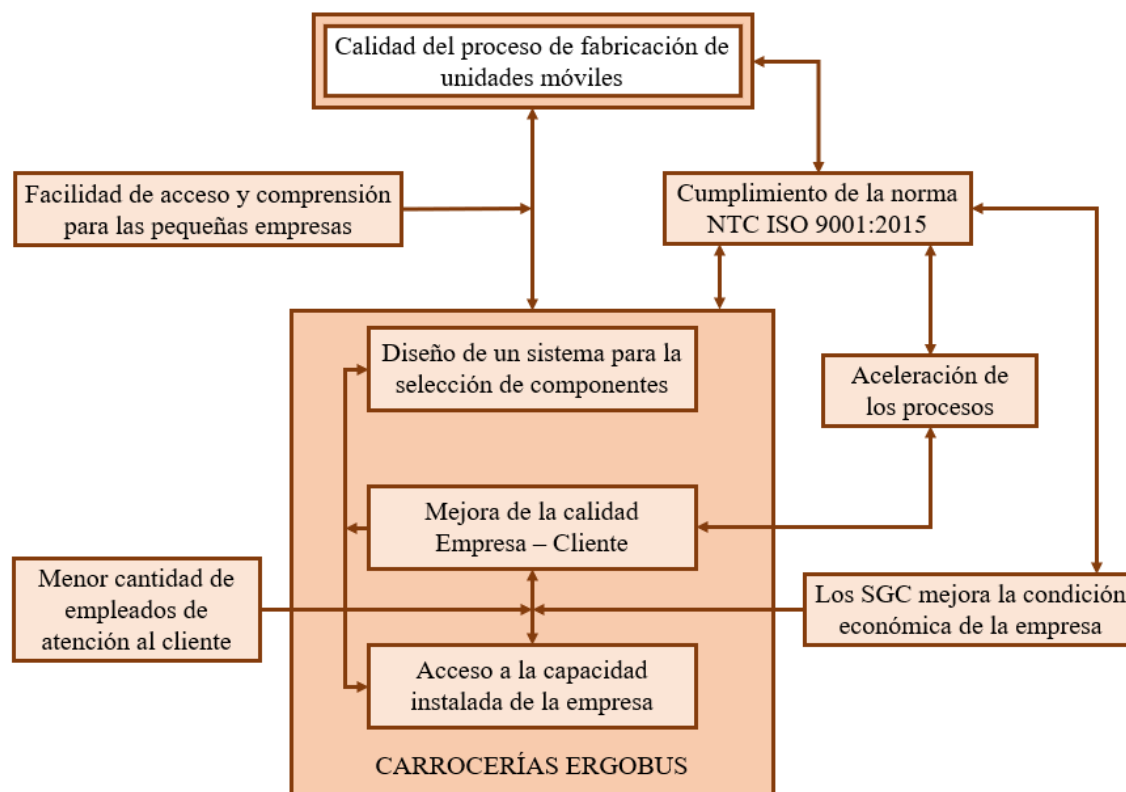


Fig. 2. Diagrama de bloques.
Fuente: Autor.

5.1. Fases del diseño

El presente proyecto se construye en tres fases Fig. 1, de tal forma que sea posible conocer los componentes de las unidades móviles y las características de la empresa para diseñar un sistema, que, con base a la información obtenida, permita realizar la interfaz que le dé a la empresa la mejora en el proceso de fabricación de unidades móviles y con el sistema de gestión de calidad, se consiga el cumplimiento de la Norma ISO 9001:2015.

5.1.1. Fase 1: Conocimiento de la empresa y los componentes de las unidades móviles

La primera fase del proyecto incluye la participación directa de la empresa por medio del provisionamiento de la documentación existente frente al funcionamiento de esta, además de permitir la identificación de los componentes de las unidades móviles, según normativas o características en función de los servicios que se pueden prestar.

Para el conocimiento de la empresa Carrocerías Ergobus, se parte de su modelo de negocio que consiste en el diseño, fabricación y venta de unidades móviles, para aplicaciones según los deseos del cliente, donde, es de enfatizar que la gestión de calidad en este caso, se aplica exclusivamente al proceso de fabricación del producto, en el cual, en la actualidad se encuentran debilidades, como se plantea en la matriz DOFA de la fig. 3, que permite, en función de las estrategias que se deben crear, darle una razón a la creación del software de diseño.

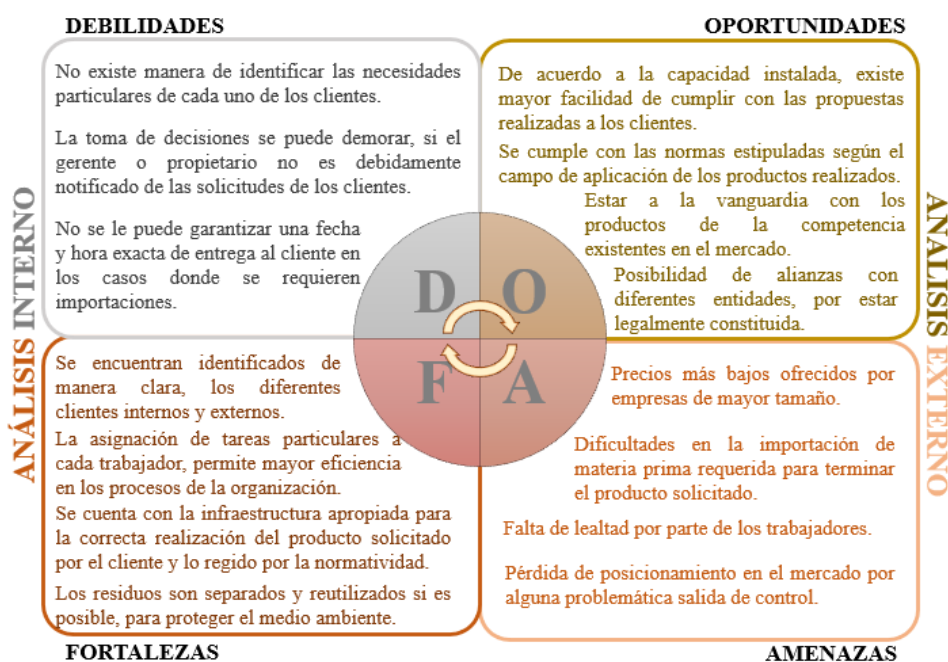


Fig. 3. Resumen de matriz DOFA de la empresa carrocerías Ergobus.

Fuente: Autor.

De acuerdo a los fundamentos de la gerencia estratégica, es posible realizar el planteamiento de estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades), en busca de minimizar las debilidades y amenazas existentes dentro de la empresa, de las cuales se encuentran algunas como el no conocimiento de las necesidades particulares de cada uno de los clientes o los problemas de contacto directo con el gerente; dificultades que a largo plazo podrían causar de manera externa la pérdida de posicionamiento en el mercado, además de quitar la posibilidad de competitividad contra empresas de mayor tamaño; información que se debe conocer, comparar y verificar de acuerdo a las posibles soluciones que se pueden dar, las cuales aparecen en la comunicación directa con el personal encargado del proceso, quienes conocen con exactitud los cambios internos que podrían mejorar de manera eficiente alguna de las partes del mismo.

Es por esta razón que se busca mediante la validación del desarrollo de los procesos, favorecer puntualmente a las partes donde se encuentran falencias a la hora de prestarle un servicio a la comunidad, con lo cual se pretende administrar de manera más eficiente la información del cliente, en relación a la creación de una solicitud, los deseos puntuales del usuario, el campo de aplicación en el que se desea funcionar y los componentes de las unidades móviles, para posteriormente mejorar el contacto con el gerente de la empresa.

De esta manera, luego de ver la información documentada de la empresa, es posible conocer la capacidad instalada para los servicios que se les ofrecen a los clientes, de lo cual, se observa en la tabla 1 los componentes esenciales de una unidad móvil, lo que le permitirá al cliente, armar la unidad móvil a su gusto, conociendo con antelación las opciones de las cuales puede seleccionar, sabiendo de manera anticipada, si los productos ofertados si se pueden acoger a sus necesidades.

Nota: De color azul se encuentran los componentes estructurales de una unidad móvil, de color verde aparecen los accesorios obligatorios de cualquier vehículo automotor y de color amarillo se presentan los accesorios opcionales que se ofertan.

TIPO DE COMPONENTE	CAPACIDAD INSTALADA DE LA EMPRESA
Tipos de chasis	Camioneta, Camión, Autobús
Tipo de carrocería	Camioneta, Microbús, Buseteta, Busetón, Autobús
Accesorios obligatorios	Asientos, División de cuartos, Extintores
Accesorios opcionales	Inclusión de mobiliario, Sistema de comunicación interna, Acceso a red Wifi, Panel de control general
	Carpa externa, Acceso a minusválidos, Baños, Sistema de sonido, Cocina, Aire acondicionado

Tabla 1. Resumen de los componentes de las unidades móviles.

Fuente: Autor.

La información anteriormente presentada, es general para el funcionamiento de la empresa, por lo que es necesario el desarrollo del ciclo PHVA visto en fig. 4, que se realiza sobre el proceso de fabricación de unidades móviles, en busca de generar una estrategia óptima para la mejora continua, lo cual antecede a la construcción de una solución a las debilidades de la empresa, velando por que cada parte interna del proceso, cumpla con los requisitos y permita evidenciar la razón de la creación de un software de diseño, para controlar el inventario y las características de la unidad móvil, vigilando también la toma de pedidos y su cumplimiento con precisión, lo que permite el acceso directo a los errores y su corrección inmediata.

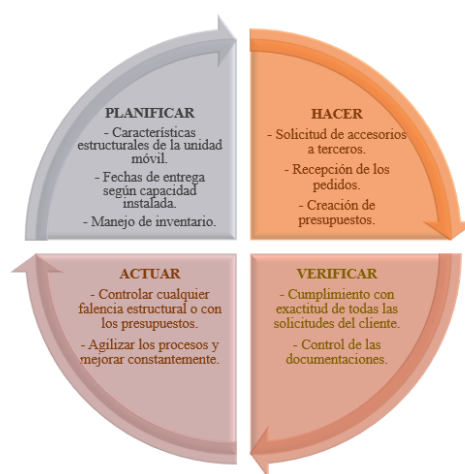


Fig. 4. Resumen del ciclo PHVA de la empresa carrocerías Ergobus.

Fuente: Autor.

5.1.2. Fase 2: Construcción de la interfaz según capacidad instalada de la empresa

Para la segunda fase, se deben verificar todas las partes relevantes dentro de la interfaz, especialmente tras la verificación de cada sección interna que realice una tarea específica, como lo son: La introducción de los datos personales del cliente, la verificación de las partes disponibles de la unidad móvil a construir y la impresión de información para la creación del presupuesto. Para conocer la estructura de la programación en el software LabVIEW, se muestra el diagrama de flujo del código desarrollado en fig. 5, donde se consigue tener el almacenamiento de los deseos del cliente según selecciones, en archivos de Excel o Word, según corresponda.

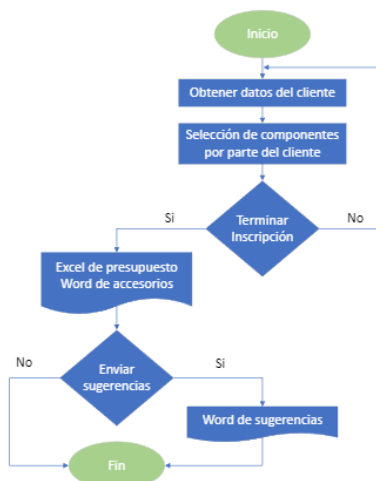


Fig. 5. Diagrama de flujo del código realizado.
Fuente: Autor

Es de aclarar que el lenguaje utilizado para la creación de diseño es de tipo bloques en LabVIEW, esto, debido a la experiencia adquirida en este tipo de programación durante el curso de la carrera, además de estar licenciado por parte de la universidad, lo que facilita su uso. La realización de la interfaz es hecha con finalidad de diseño y este software permite la construcción de un aplicativo de fácil manejo por las partes interesadas, ya sea el gerente, los encargados del proceso o los clientes, así, su implementación permite realizar una interfaz comprensiva e interactiva con las características referentes a la capacidad instalada de la empresa Carrocerías Ergobus.

La interfaz final se observa en fig. 6, donde se tienen divisiones con funcionamientos específicos, como se muestran en las distinciones de colores, viendo de color azul, la sección de inscripción de usuario, preguntando los datos fundamentales para la creación de un presupuesto; en segundo lugar, de color naranja, aparece un menú de imagen y descripción, donde se tienen las partes fundamentales y obligatorias para la construcción de una unidad móvil, mientras en el recuadro verde, se muestran los accesorios que permiten elección según los deseos del cliente.

El usuario tiene diferentes opciones según deseos y necesidades, pero la empresa siempre está disponible a entender sugerencias varias, especialmente al saber que el control permanente de la opinión del usuario mantiene en alto los estándares de calidad, tanto del producto terminado, como de la empresa, por lo cual, se abre un buzón de escritura libre como se ve en el recuadro rojo. Por último, y antes de enviar todas las opciones seleccionadas, se observa el recuadro morado para agregar algún archivo referente a publicidad, si lo desea, para posteriormente picar el botón “Terminar inscripción” que aparece en el recuadro marrón, lo que habrá almacenado toda la información para poder ser visualizada por el gerente o el encargado en su momento.

SOFTWARE DE DISEÑO DE UNIDADES MÓVILES

Todas las casillas a continuación son obligatorias, si no tiene claro como responder, coloque "NC", lo que indicara que en el presupuesto se deben dar consejos sobre este aspecto

Nombre de la empresa **Servicio a prestar**

Nombre del encargado@ **Presupuesto disponible**

Número de contacto **Forma de pago**

Correo electrónico **Lugar de residencia**

CHASIS DISPONIBLES **CARROCERÍAS DISPONIBLES**

COMPLEMENTOS **ACCESORIOS EXTRA**

¿Quiere que se le incluya el mobiliario? Sí No

¿Desea comunicación interna entre cuartos? Sí No

¿Desea acceso a red WIFI? Sí No

¿Desea panel de control general? Sí No

¿Cuántos asientos necesita (Incluido el conductor)?

¿Cuántos cuartos necesita?

¿Cuántos extintores necesita?

Necesita carpa desplegable exterior Sí No

Necesita acceso para minusválidos Sí No

Necesita baños para sistema hidráulico Sí No

Necesita sistema de amplificación de sonido Sí No

Necesita mobiliario para cocina y sus servicios Sí No

Necesita aire acondicionado Sí No

Escriba, si considera, mejoras para el proceso para una entrega con alta calidad

Agregue, si desea, anuncios publicitarios, puede ser archivo o link de la nube

Cuando termine su diseño, pulse el botón "Terminar inscripción"

TERMINAR INSCRIPCIÓN **Enviar Sugerencia**

Fig. 6. Partes de la interfaz, según su funcionamiento.

Fuente: Autor

5.1.3. Fase 3: Cumplimiento de la Norma NTC ISO 9001:2015

Cuando se habla de normas, es importante en la fase tres contemplar que cada unidad móvil puede tener otros reglamentos que se relacionen con los servicios que presten, pero, con la creación del sistema de gestión de calidad, se debe cumplir explícitamente la NTC ISO 9001:2015, la cual, está enfocada principalmente en el servicio al cliente y aspira la mejora de las condiciones económicas de la empresa.

En ese aspecto, es importante hacer la claridad frente al contexto legal para tener en cuenta para la fabricación de una unidad móvil, lo que se muestra a detalle en la tabla 2, que busca esclarecer requisitos fundamentales para mantener la calidad de los servicios prestados por la empresa, para posteriormente evaluar el cumplimiento de la Norma.

Nota: El contexto legal aplica para diferentes entornos de aplicación, pero tiene algunas especificaciones en el campo de salud, referente a brigadas de atención que puedan afectar la calidad de servicio a sus usuarios.

Contexto Legal	Implicaciones
Resolución 4796 de 2008	Habla del sistema obligatorio de garantía de calidad, en busca de prevenir los riesgos existentes por los traslados de los servicios. La explicación completa de esta resolución aparece en [17].
Ley 100 de 1993	Permite a la persona y comunidad para gozar de calidad de vida, gracias al cumplimiento de los planes y programas establecidos. La explicación completa de esta resolución aparece en [18].
Resolución 425 de 2008	Busca llevar un plan de seguimiento, evaluación y control de los planes de dispersión territorial para el préstamo de un servicio. La explicación completa de esta resolución aparece en [19].
Resolución 9279 de 1993	Normatiza el cumplimiento de la calidad para el traslado de servicios como la atención de urgencias médicas. La explicación completa de esta resolución aparece en [20].
ISO 45001:2018	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, necesaria para la calidad de un automotor de préstamo de servicios públicos. La explicación completa de esta resolución aparece en [21].

Tabla 2: Contexto legal para tener en cuenta para cumplir con requerimientos de calidad.

Fuente: Autor.

Se aclara que, según el campo de aplicación de cada unidad móvil, en su interior, su mobiliario y en algunos casos su estructura principal, deben cumplir las normas establecidas para el préstamo de un servicio, especialmente en las UMS (Unidades móviles de salud) o aquellas que deben llegar a zonas de difícil acceso.

Referente a la Norma ISO 9001:2015, se busca cumplir con requerimientos específicos que cumplan con la calidad del proceso de fabricación de unidades móviles de la empresa Carrocerías Ergobus, para que a mediano plazo mejore la fidelización de los clientes y le permita a la empresa un funcionamiento más eficiente y eficaz; esto, gracias al uso de las herramientas de gerencia estratégica, además de cada una de las características específicas que se mejoran por medio de la interfaz realizada, lo cual, se discretiza en la tabla 3.

Capítulo	Numeral	Detalles
Contexto de la organización Capítulo 4	Comprensión de las necesidades y expectativas del cliente 4.2	La organización debe proporcionar productos y servicios que satisfagan las necesidades del cliente. Literal a, b; pertinencia entre las partes interesadas y el sistema de gestión de calidad según sus requisitos. El software de diseño permite realizar un seguimiento de los deseos del cliente y su información relevante.
	Sistema de gestión de calidad y sus procesos 4.4	La organización debe implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de calidad aplicado a cada proceso. Literal a, d, e, h; determinar las entradas, recursos y responsabilidades que permiten mejorar el proceso. El software de diseño busca organizar y conocer de forma más ágil toda la información necesaria para mejorar el desempeño global de la organización.
Liderazgo Capítulo 5	Enfoque al cliente y política de calidad 5.1 y 5.2	La alta dirección debe mostrar liderazgo para el desempeño frente a los requisitos del cliente, realizando una dirección estratégica para el cumplimiento de los objetivos de calidad, buscando una mejora continua. El software de diseño permite un contacto directo con la alta dirección, además de conocer explícitamente las sugerencias del cliente que ayudan a mantener el enfoque de satisfacción de las partes interesadas.

Operación Capítulo 8	Planificación y control operacional 8.1	La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos, en busca del cumplimiento de los requisitos para la provisión del producto. Literal a, c; determinar los requisitos y recursos necesarios para conseguir la conformidad del producto. El software de diseño permite llevar un control de cumplimiento, puntualmente frente a los requisitos del cliente, dándole a conocer en primer lugar la capacidad instalada de la empresa y su disponibilidad, esperando poder cumplir a totalidad sus deseos en el producto final
	Requisitos para los productos y servicios 8.2	La comunicación con el cliente y el conocimiento de sus requisitos a la hora de ofrecer un producto es una de las partes fundamentales de la Norma. En este caso, el software de diseño cumple con las exigencias de diferentes literales del numeral, los cuales, ayudan a mejorar el estado de la empresa, además de mantenerla en constante revisión. El cliente, desde el software conoce la información existente en la empresa frente a la capacidad instalada y todo acerca del producto, esta interfaz permite manejar de manera más ágil los pedidos del cliente, además de poder realizar especificaciones de forma escrita, que le llegan de forma directa a los trabajadores de la empresa, por lo que, se consigue obtener retroalimentación de los clientes frente al producto, para posteriormente manejar los resultados, ya sean en términos de contratos o el contacto directo con el cliente para mostrar el resultado final.

*Tabla 3: Verificación del cumplimiento de la Norma ISO 9001:2015 gracias al software de diseño.
Fuente: Autor basada en la Norma ISO 9001:2015.*

6. Administración del proyecto

6.1. Materiales Propios

- ✓ Computador con 8GB de RAM, procesador de 2.10GHz y 250GB de disco duro.

6.2. Software

- ✓ LabVIEW 2020.
- ✓ Excel 2019.

6.3. Presupuesto

- ✓ Equipo de Cómputo: \$2.200.000.

6.4. Estrategias de divulgación

De acuerdo a la aplicabilidad del programa, se propone como principal estrategia de divulgación su vinculación en semilleros, proyectos de investigación, congresos, seminarios, simposios y publicaciones académicas, tanto en los presentes desde la electrónica o los sistemas de gestión de calidad basados en la Norma, además de las ferias de presentación de unidades móviles, lo que permite conocer la existencia de otros dispositivos con la misma finalidad y proponer la presentación del sistema como mejora de calidad.

6.5. Recurso humano

Por la funcionalidad del proyecto, se cuenta con el apoyo de dos tutores, uno por parte de la universidad y otro por parte de la empresa.

- ✓ De la universidad Santo Tomás, el Ingeniero William Álvarez, docente de la facultad de ingeniería electrónica.
- ✓ De la empresa Carrocerías Ergobus, el ingeniero Kristian Piza, Gerente general de la empresa.

7. Cronograma

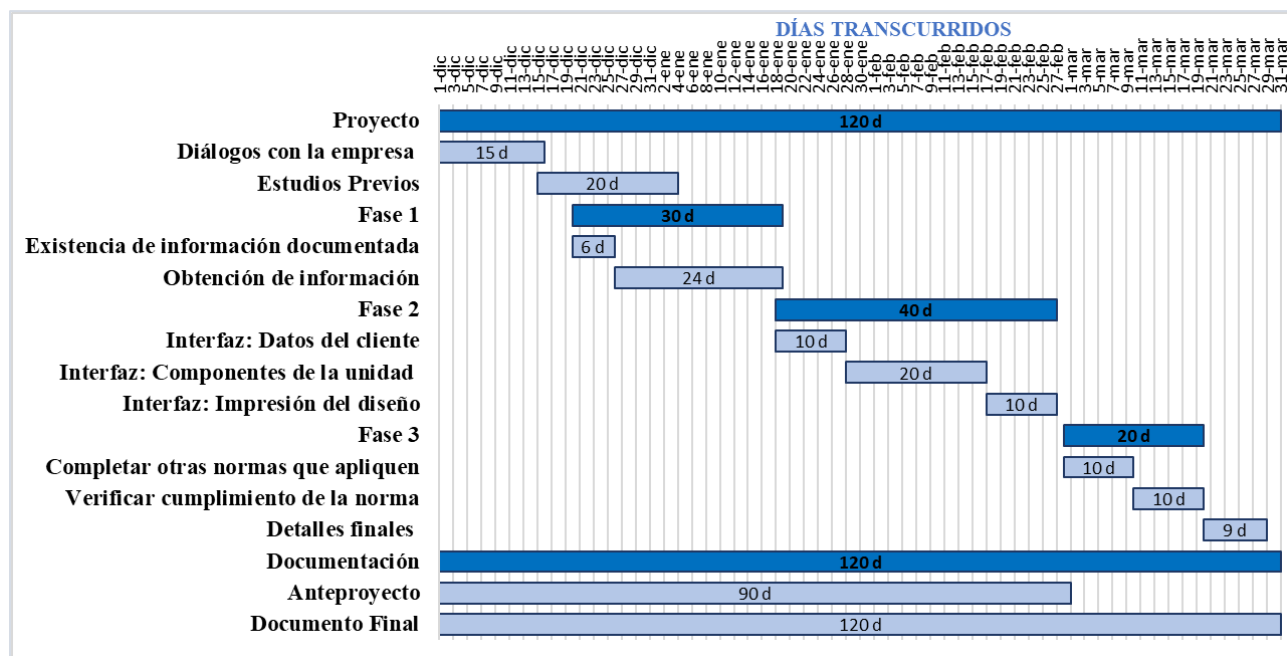


Fig. 7. Cronograma de actividades.

Fuente: Autor.

8. Análisis de resultados

Basado en la Norma ISO 9001:2015, es posible representar de manera esquemática el proceso de fabricación de unidades móviles, donde se ve cada uno de sus elementos y su interacción, sabiendo que en fig. 7 se muestra de color verde el punto de aplicación del software de diseño, es decir en la entrada del desarrollo de la actividad principal y la mejora de la salida de esta; espacios donde se mejora el funcionamiento de la empresa, gracias a la interfaz de contacto con el cliente.



Fig. 7. Representación esquemática de los elementos del proceso de fabricación de Unidades Móviles.
Fuente: Autor basada en la Norma ISO 9001:2015.

Con lo anterior, es posible ver el funcionamiento del software de diseño, donde es necesario completar la información con un ejemplo supuesto en función de cada una de las preguntas que se le realizan al cliente en la interfaz desarrollada en LabVIEW, como se muestra en fig. 8.

ERGO BUS

SOFTWARE DE DISEÑO DE UNIDADES MÓVILES

Todas las casillas a continuación son obligatorias, si no tiene claro como responder, coloque 'NC', lo que indicara que en el presupuesto se deben dar consejos sobre este aspecto

Nombre de la empresa: Universidad Santo Tomás

Nombre del encargado@: Maira Oliveros

Número de contacto: 3163263840

Correo electrónico: maira.oliveros@usantoto.edu.co

Servicio a prestar: Lúdico

Presupuesto disponible: 150000000

Forma de pago: Cheque

Lugar de residencia: Tunja

CHASIS DISPONIBLES: Chasis de camión (Columna vertebral) / Chasis de buseta

CARROCERÍAS DISPONIBLES: Carrocería de buseta

COMPLEMENTOS: ¿Quiere que se le incluya el mobiliario? / ¿Desea comunicación interna entre cuartos? / ¿Desea acceso a red WIFI? / ¿Desea panel de control general?

ACCESORIOS EXTRA: Necesita carpa desplegable exterior / Necesita acceso para minusválidos / Necesita baños para sistema hidráulico / Necesita sistema de amplificación de sonido / Necesita mobiliario para cocina y sus servicios / Necesita aire acondicionado

ISO 9001:2015

TERMINAR INSCRIPCIÓN

Enviar Sugerencia

Fig. 8. Ejemplo de cliente (Solicitud de una Unidad Móvil Lúdica).
Fuente: Autor.

Dentro de los botones de la interfaz, aparece uno denominado terminar inscripción, el cual busca almacenar los datos del cliente junto a sus solicitudes de diseño, todo, para la realización de un presupuesto organizado por parte del gerente de la empresa y cumpliendo con todos los requisitos del cliente, por lo cual, al efectuar la acción de pulsado, se crea un archivo de Excel como se ve en fig. 9, que guarda los datos importantes del cliente junto con sus deseos frente a los componentes obligatorios de una Unidad Móvil.



 DISEÑO DE UNA UNIDAD MÓVIL 				Cantidad de Accesorios Obligatorios	
Nombre de la empresa	Universidad Santo Tomás	Servicio a prestar	Lúdico	Tipo de chasis seleccionado: De camión	Asientos: 3
Nombre del Encargad@	Maira Oliveros	Presupuesto disponible	150000000	Tipo de carrocería seleccionada: De buseta	Cuartos: 2
Número de contacto	3163263840	Forma de pago	Cheque	Incluir mobiliario: SI	Extintores: 2
Correo electrónico	maira.oliveros@usantoto.edu.co	Lugar de residencia	Tunja	Sistema de comunicación: SI	
Revisión:	Aprobado	Revisión:	Aprobado	Revisión:	Aprobado

Fig. 9. Excel establecido desde la interfaz para la creación del presupuesto.

Fuente: Autor.

Para los accesorios opcionales que se le ofrecen al cliente, con el mismo botón se crea un archivo de Word que enlistara las opciones que el cliente considera convenientes para su producto terminado, estos, que se ven en fig. 10 y aparecen únicamente cuando el cliente dice que si a la opción seleccionada, lo que indica que pueden aparecer siete componentes o cero.

ACCESORIOS SELECCIONADOS
Con carpa desplegable exterior
Con acceso para minusválidos
Con acceso a red Wifi
Con panel de control general
Con aire acondicionado

Fig. 10. Word establecido desde la interfaz, accesorios escogidos por el cliente.

Fuente: Autor.

Para poder enviar sugerencias o comentarios sobre temas de calidad o detalles del producto terminado, existe un segundo botón llamado enviar sugerencia; este por su parte crea un nuevo archivo de Word que se observa en fig. 11, que guarda los deseos del cliente y se los muestra al

encargado dentro de la empresa, buscando siempre mantener la conformidad de este y entregar el producto esperado por las partes interesadas. En este caso, el Word puede aparecer solo con el título o simplemente es inexistente si se omite la pulsación del botón.

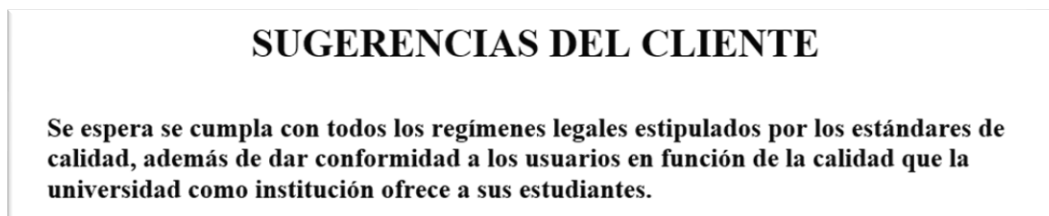


Fig. 11. Buzón de sugerencias (Word establecido desde la interfaz).
Fuente: Autor.

De acuerdo con el funcionamiento del software, es posible ver en fig.12 la estructuración de la Norma ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA, donde se demuestra el cumplimiento de los estipulado en el capítulo 4, 5 y 8, además de considerar que, en la implementación, se realizaría una verificación con base al capítulo 9 y 10, el desempeño y mejora gracias al software realizado.

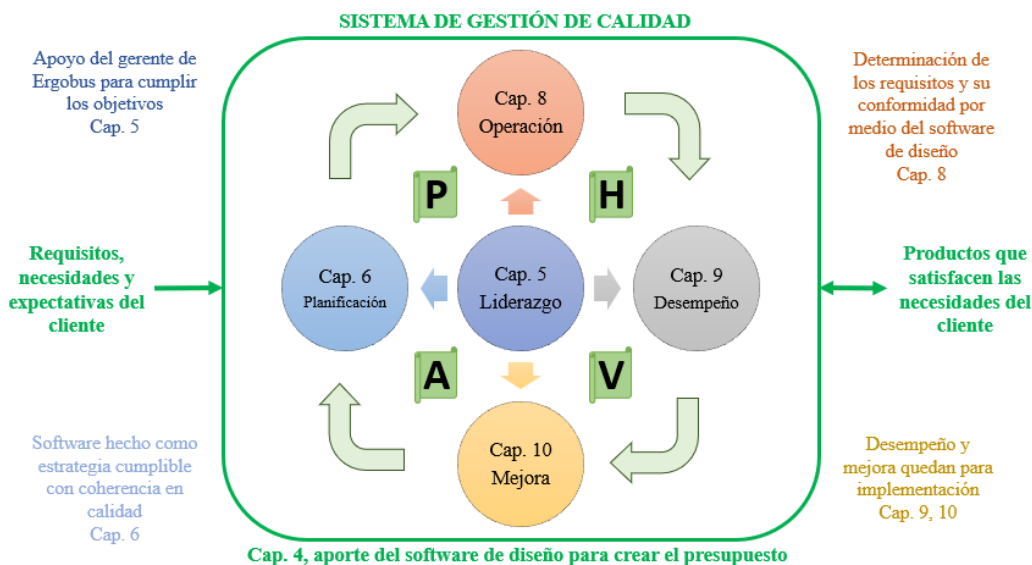


Fig. 12. Representación de la estructura de la Norma con el ciclo PHVA con los cumplimientos relacionados a la realización del software de diseño.
Fuente: Autor basada en la Norma ISO 9001:2015.

Es de aclarar que el software diseño cumple con la estrategia de mejora frente a las debilidades de la empresa Carrocerías Ergobus.

9. Conclusiones y Trabajos futuros

El diseño presentado en este trabajo plantea una forma eficiente de mejorar el proceso de fabricación de unidades móviles de la empresa Carrocerías Ergobus, por medio de un sistema de gestión de calidad enfocado en este, bajo la Norma ISO 9001:2015, por lo cual, se describen a continuación las conclusiones del trabajo y algunos trabajos futuros que pueden continuar con el desarrollo de la investigación.

9.1. Conclusiones

La producción de unidades móviles, es un negocio productivo, especialmente por la modernidad del producto ofertado, pero, el tema de la venta por parte de la empresa Carrocerías Ergobus se había estado limitando por la existencia de personal disponible para la recepción de pedidos y la realización de presupuestos, lo que se soluciona con la creación del software de diseño, que aumenta la fluidez en la compra del producto por parte del cliente y a su vez, reduce el porcentaje de tiempo de fabricación, esto cumpliendo con las necesidades del mismo.

Entonces, la interfaz realizada cumple su objetivo, esto, gracias a que almacena los deseos del cliente y mantiene detallada cada una de sus solicitudes, que al cumplirse, agilizan la realización del proceso; ya sea por medio de la pronta solicitud de productos a terceros, el adelanto de la verificación de los términos legales que se deben cumplir o el control constante del presupuesto que se está manejando, ya sea por la agilidad para dárselo a conocer al cliente o la pronta realización por parte del encargado desde la empresa.

Es de aclarar que todas las partes interesadas influyen de manera permanente en la construcción del producto final, por lo cual, la reducción en cualquiera de las partes del proceso ya sea presupuesto o implicaciones de la Norma, reduce directamente el tiempo de fabricación.

Referentes al sistema de gestión de calidad, y partiendo del cumplimiento de la Norma, se relaciona que la empresa busca cumplir con los estándares de calidad propuestos, tomando siempre al cliente como prioridad y, sabiendo que sus sugerencias siempre serán tenidas en cuenta; además, es importante considerar que dentro del presente documento, se tienen en cuenta aspectos fundamentales de la calidad, como lo son las herramientas de la gerencia estratégica, que al ser debidamente tenidas en cuenta, mejoran constantemente el funcionamiento del proceso y el de la empresa en general.

9.2. Trabajos futuros

La realización de la interfaz presentada es un diseño que busca identificar la mejor manera de solucionar una problemática dentro de la empresa Carrocerías Ergobus, pero al implementarla dentro de esta, se evidencia la necesidad de la creación de un aplicativo de fácil acceso desde los equipos de los clientes (Computador, Tablet, Celular); por lo cual, se propone a futuro, el uso de un lenguaje de programación que le permita a la empresa el uso más fluido del sistema creado.

De esta manera, es posible pensar que el cliente pueda sin necesidad de ir hasta la empresa, realizar la solicitud de una unidad móvil de manera remota, lo que facilita la agilidad para la creación del presupuesto y la posibilidad de tener el producto terminado en el menor tiempo posible, aspirando una reducción significativa en el porcentaje de tiempo de preparación del sistema.

Por otro lado, es de rescatar que a futuro se espera la publicación de una actualización de la Norma ISO 9001 por parte de ICONTEC, por lo cual, es importante mantener actualizado el sistema de gestión de calidad aplicado sobre el proceso de producción de unidades móviles, especialmente porque la versión 2015 es la más enfocada al cliente, pero las cosas pueden cambiar.

10. Referencias

[1] Carrocerías El Sol. “Unidades Especiales”. [En línea]. Disponible en: <https://www.carroceriaselsol.com/unidades-especiales-carrocer%3%adas-el-sol.html>. [Fecha de consulta: 25 de enero de 2023].

[2] Castiblanco, Cindy. “Bogotá pone en funcionamiento primera unidad móvil de atención en salud mental”. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/salud/bogota-estrena-primera-unidad-movil-atencion-primaria-en-salud-mental>. [fecha de Consulta 25 de enero de 2023].

[3] Castillo, L. (2019). El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/34875>.

[4] Cruz, A. “Remolques y carrocerías Cruz se certifica en ISO 9001:2015”. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://motoradiesel.com/dev/2020/02/remolques-y-carrocerias-cruz-se-certifica-en-iso-90012015/>. [Fecha de consulta: 24 de enero de 2023].

[5] E-motion. “Unidades Móviles, una herramienta para acercar servicios de salud a los territorios”. Secretaría distrital de salud. (2022). [En línea]. Disponible en: <https://emotion-a.com/2022/07/28/unidades-moviles-una-herramienta-para-acercar-servicios-de-salud-a-los-territorios/>. [fecha de Consulta 5 de enero de 2023].

[6] González, J., Salazar, F., Ortiz, R., & Verdugo, D. (2019). Gerencia estratégica: Herramienta para la toma de decisiones en las organizaciones. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 21(1), 242-267.

- [7] Humphrey, A. y Lie, B. (2004). Análisis de matriz DOFA. Recuperado de: <https://www.academia.edu/download/45320229/AnalisisFODAyPEST.pdf> _
- [8] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC ISO 9000:2015. “Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. Generalidades”. Segunda actualización Norma Técnica Colombiana. Bogotá D.C, 2015.
- [9] ISO 9001:2015, Secretaría Central de ISO. Norma Internacional. “Sistemas de gestión de calidad – requisitos”. Quinta edición. Ginebra, Suiza. 2015.
- [10] J. Ospina & S. Ramírez. “Unidad móvil de servicios especializada Petwellness”, Investigación para la especialización en gestión de proyectos. [En línea]. Universidad Católica de Pereira. 2017. [Fecha de consulta: 16 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/4908>.
- [11] J. Domínguez, R. Mufato, A. & G. Putnik, P. Fonseca. “The added value of the iso 9001:2015 international standard from an auditors’ perspective: a cb-sem based evaluation.” [En línea]. International Journal for Quality Research 13(4) 967–986 ISSN 1800-6450, 2019. [Fecha de Consulta: 23 de octubre de 2022]. Disponible en: UDC – 006.013 DOI – 10.24874/IJQR13.04-15.
- [12] J.R. Vilana, C. Rodríguez. “Marco conceptual de una cultura sistémica en las redes virtuales de fabricación global”, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Volumen 16, Issue 2, 2010, Pages 137-163, ISSN 1135-2523, [En línea]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1135252312601166>. [Fecha de Consulta: 23 de octubre de 2022].
- [13] Piza, Khristian. (2022), Entrevista realizada al gerente general de Carrocerías Ergobus el día 3/11/2022.

[14] Planificación y gerencia estratégica, herramientas de creación de estrategias. (2022). López, N. Especialización en dirección y gestión de calidad. Universidad Santo Tomás.

[15] The international certification network. “Certificado de calidad de Valentina Auxiliar Carrocera S.A.”. 2006. [En línea]. Disponible en: <https://valentina.com.co/wp-content/uploads/2022/10/CamScanner-10-11-2022-09.03.pdf>. [Fecha de Consulta: 23 de octubre de 2022].

[16] Valentina Auxiliar carrocera. Unidades Móviles Especiales: Una oportunidad de negocio. (2019). [En línea]. Disponible en: <https://valentina.com.co/blog/unidades-moviles-especiales/>. [fecha de Consulta: 10 de enero de 2023].

Normas adicionales

[17] Ministerio de la protección Social. Resolución 4796 de noviembre de 2008. [En línea]. Disponible en: <https://www.leyex.info/leyes/Resolucionmmps4796de2008.htm>. [fecha de Consulta: 7 de marzo de 2023].

[18] Régimen de la seguridad Social. Ley 100 de diciembre de 1993. [En línea]. Disponible en: <https://www.leyex.info/leyes/Ley100de1993.htm>. [fecha de Consulta: 7 de marzo de 2023].

[19] Ministerio de la protección social. Resolución número 0425 del 11 de febrero de 2008. [En línea]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%200425%20DE%202008.pdf. [fecha de Consulta: 7 de marzo de 2023].

[20] Ministerio de salud. Resolución número 9279 de noviembre de 1993. [En línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-9279-DE-1993.pdf>. [fecha de Consulta: 7 de marzo de 2023].

[21] ISO. Norma Internacional ISO 45001:2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>. [fecha de Consulta: 7 de marzo de 2023].

11. Anexos

11.1. Anexo 1: Código realizado para la interfaz.

