



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**DISEÑO DE UN TECNICENTRO AUTOMOTRIZ PARA EL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE VEHÍCULOS LIVIANOS EN LA CIUDADELA
DE EL EJÉRCITO. SUR DE QUITO - ECUADOR**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Automotriz

**AUTOR: STALIN DARIO TOAQUIZA LLANO
TUTOR: JHONNY JAVIER BARRERA JARAMILLO**

Quito - Ecuador
2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Stalin Dario Toaquiza Llano con documento de identificación N° 1751444918 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 27 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Stalin Dario Toaquiza Llano

1751444918

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

Yo Stalin Dario Toaquiza Llano con documento de identificación No. 1751444918, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “Diseño de un tecnocentro automotriz para el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos en la Ciudadela de El Ejército. Sur de Quito - Ecuador”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Quito, 27 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Stalin Dario Toaquiza Llano

1751444918

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jhonny Javier Barrera Jaramillo con documento de identificación N°1400378475, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UN TECNICENTRO AUTOMOTRIZ PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE VEHÍCULOS LIVIANOS EN LA CIUDADELA DE EL EJÉRCITO. SUR DE QUITO - ECUADOR, realizado por Stalin Dario Toaquiza Llano con documento de identificación N° 1751444918, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción: Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 27 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Ing. Jhonny Javier Barrera Jaramillo, MSc.

1400378475

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto con todo el amor, esfuerzo y la fe a Dios quien ha sido el pilar fundamental en toda mi carrera universitaria. A mis Padres que sin su gran trabajo nada de esto hubiera sido posible, pero en especial le quiero dedicar a mi madre que es mi mayor inspiración porque nunca me dejo dar por vencido y siempre estuvo conmigo en los buenos y malos momentos en esta etapa de mi vida.

Stalin

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a Dios por regalarme la vida y la sabiduría para poder alcanzar una meta más en vida.

A mis padres por su gran esfuerzo y dedicación para poderme formar dentro y fuera de las aulas.

A mis Hermanos Jefferson, Danny quienes son mi más grande Equipo y me siguen impartiendo sus buenos consejos.

A mi cuñada Estefania y amiga Nicole, por el gran aporte durante toda mi carrera.

A Tecnicentro Rinauto, por el arduo trabajo día a día para que este sueño sea posible.

Finalmente, a mis sobrinos Ismael y Samuel quienes han sido mi mayor motivación en este gran camino.

Stalin

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
Objetivo General.	3
Objetivos Específicos.	3
MARCO TEÓRICO.....	4
1. Vehículos Livianos	4
2. Tipos de Talleres	5
2.1. Concesionario	5
2.2. Talleres especializados	5
2.3. Taller particular o independiente.....	6
3. Tecnicentro Automotriz.....	6
3.1. Mantenimiento automotriz.....	7
3.2. Organización de un Tecnicentro Automotriz	9
3.3 Servicios en un Tecnicentro automotriz	10
METODOLOGÍA	16
1. Método de Modelación:.....	16
2. Método Descriptivo:.....	16
3. Método Deductivo:.....	16
4. Técnicas de Recopilación de Datos y Análisis de Contenido:	17
CAPÍTULO 1	18
ANÁLISIS SITUACIONAL.....	18
1.1 Definición de la Unidad de Análisis.....	18
1.1.1 Resultados de la Encuesta	18
1.2 Determinación de Servicios.....	19
1.2.1 Resultados de la Encuesta	20
1.3 Diagnóstico de Resultados	23
CAPÍTULO 2	25
DISEÑO TECNICO DEL CENTRO AUTOMOTRIZ.....	25
2.1 Localización del terreno	25
2.2 Diseño Arquitectónico.....	26
2.3 Diseño de Sistemas.....	30
2.3.1 Sistema Neumático.....	30
2.3.2 Sistema Eléctrico	45

2.4 Equipos, Maquinaria y Herramientas	50
2.4.1 Maquinaria y Equipo	51
2.4.2 Herramientas.....	56
2.4.3 Equipos y Herramientas de medición.....	57
CAPÍTULO 3.....	59
NORMATIVA LEGAL VIGENTE	59
3.1 Proceso de obtención de los permisos de operación en el DMQ.....	59
3.1.1 Patente Municipal	59
3.1.2 Licencia única de actividades económicas (LUAE).....	60
3.1.3 Permisos Anuales de Funcionamiento (P.A.F.).....	61
3.1.4 Permiso de funcionamiento del Ministerio del Ambiente	61
3.2 Observaciones de tipo medio ambiental.....	61
3.3 Normas INEN de Señalización.....	65
3.4 Seguridad Industrial.....	67
3.5 Afiliación del personal administrativo y operativo	68
CAPÍTULO 4.....	69
FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y OPERATIVA	69
4.1 Inversión	69
4.1.1 Otros gastos de inversión.....	69
4.1.2 Inversión Total.....	70
4.2 Valor Actual Neto (VAN)	70
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura Organizativa de un Tecnicentro Automotriz.....	10
Figura 2: Alineación de Ruedas	11
Figura 3: Balanceo de Rueda	12
Figura 4: Enllantaje de una rueda.....	12
Figura 5: ABC de Frenos	13
Figura 6: ABC de Motor	14
Figura 7. Cambio de Aceite	14

Figura 8. Mecánica de Suspensión.....	15
Figura 2.1: Ubicación Geográfica	25
Figura 2.2. Área total del Terreno. Ubicación Satelital	26
Figura 2.3. Distribución Áreas de Trabajo	26
Figura 2.4. Plano general arquitectónico.....	28
Figura 2.5. Medidas equivalentes de los accesorios de salida de la tubería.....	38
Figura 2.6: Plano del Sistema Neumático	41
Figura 2.7: Leyenda Plano Sistema Neumático.....	42
Figura 2.8: Diagrama Sistema Neumático	43
Figura 2.9: Leyenda Diagrama Sistema Neumático	44
Figura 2.10: Plano de Fuerza Eléctrica	47
Figura 2.11: Leyenda sistema eléctrico.....	48
Figura 2.12: Diagrama de Iluminación	49
Figura 2.13: Leyenda Plano de Iluminación Eléctrica.....	50
Figura 3.1: Colores y Simbología de Señalización INEN	66
Figura 3.2: Dimensiones de Rótulos de Señalización	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Pregunta 1. ¿Es usted propietario de un vehículo?.....	18
Tabla 1.2: Pregunta 2. ¿Qué tipo de vehículo es de su propiedad?.....	19
Tabla 1.3: Pregunta 1. ¿Cuál es el tipo de uso que brinda su vehículo?	20
Tabla 1.4: Pregunta 2. Calificación servicios prestados por los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio	20
Tabla 1.5: Pregunta 3. Calificación infraestructura de los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio	21
Tabla 1.6: Pregunta 4. Servicios más solicitados	22
Tabla 1.7: Pregunta 5. Motivo de elección de un tecnicentro automotriz.....	23
Tabla 2.1. Medidas de las áreas de trabajo.....	27
Tabla 2.2: Presión Máxima de herramientas con tecnología neumática	31

Tabla 2.3: Cálculo del Aire requerido	32
Tabla 2.4: Factor de uso.....	32
Tabla 2.5: Demanda de aire	33
Tabla 2.6: Aire comprimido total para herramientas con tecnología neumática.....	34
Tabla 2.7: Factor de Simultaneidad	35
Tabla 2.8: Registro comparativo del compresor.....	36
Tabla 2.9: Características técnicas del compresor.....	37
Tabla 2.10: Longitud Equivalente de accesorios de la Red principal de Centro.....	39
Tabla 2.11: Elevadores dos postes	51
Tabla 2.12: Alineadora 3D.....	52
Tabla 2.13: Banco de pruebas de inyectores	53
Tabla 2.14: Scanner automotriz	54
Tabla 2.15: Analizador de gases	55
Tabla 2.16: Listado de maquinaria y equipo	56
Tabla 2.17: Listado de Herramientas	57
Tabla 2.18: Herramientas y equipos de medición	58
Tabla 3.1: Manejo de residuos líquidos y sólidos	63
Tabla 4.1: Inversión en la adecuación operativa	69
Tabla 4.2: Otros gastos de inversión	70
Tabla 4.3: Inversión Total.....	70
Tabla 4.4: VAN	71
Tabla 4.5: TIR.....	72
Tabla 4.6 Interpolación TIR.....	73

RESUMEN

Según los datos del municipio de Quito, durante la última década, el parque automotor de la capital se ha incrementado de manera desproporcional con respecto al crecimiento de los establecimientos particulares dedicados a actividades de mantenimiento y reparación vehicular. Esta realidad incorpora una alta demanda de centros automotrices especializados, razón por la cual, el presente proyecto pretende ser una guía para reducir la brecha del mercado de atención vehicular a través de una propuesta que contempla el diseño de un tecnicentro automotriz para mantenimiento preventivo y correctivo dirigido a vehículos livianos.

La Ciudadela de El Ejército es un punto estratégico para el sector de atención automotriz debido a la gran afluencia de comercio que conlleva una alta circulación de vehículos livianos, además de estar ubicada cerca de los centros de revisión técnica dispuestos por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), se convierte en una área de intervención potencial para el presente proyecto que pretende realizar el estudio técnico para el diseño de un tecnicentro automotriz en el sector, considerando los principales servicios a ofertar como producto de una investigación de campo aplicada a sus moradores.

Con la información obtenida de los usuarios de vehículos livianos, a través del uso de un software especializado, se realizarán los esquemas de las instalaciones de los servicios del taller automotriz, separadas en las áreas operativa y administrativa, también, se incluyen los esquemas correspondientes a los sistemas neumático, eléctrico y de manejo de desechos residuales que optimizan el proceso de trabajo; todo esto en base a una revisión de la normativa legal vigente en el Código Orgánico Ambiental y las Ordenanzas Municipales del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que salvaguardan el cuidado medioambiental y la seguridad industrial. Finalmente, la investigación complementa su estudio técnico con el análisis económico de los equipos, maquinaria y herramientas de trabajo incluyen los valores de la inversión inicial y su respectiva recuperación.

Palabras Claves: Bahías back up, Compresor, Neumática, Hidráulica, Torquímetro.

ABSTRACT

According to the data from Municipio de Quito, during the last decade, the quantity of vehicles has increased disproportionately with respect to the growth of private establishments dedicated to activities of maintenance and repair. This reality incorporates a high demand for specialized automotive centers, which is the reason of this project in order to be a guide to reduce the gap in the vehicle care market through a proposal that includes the design of an automotive technical center for preventive and corrective maintenance of light vehicles.

The block El Ejército is a strategic point for the automotive service sector due to the large influx of commerce that entails a high circulation of light vehicles, in addition to being located near the technical inspection centers arranged by Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), becomes a potential area of potential intervention for the present project that intends to carry out the technical study for the design of an automotive technical center in the sector, considering the main services to be offered as a product of a field investigation applied to its inhabitants. .

With the information obtained from the users of vehicles, through the use of specialized software, the diagrams of the automotive workshop services facilities will be made, separated into the operational and administrative areas, also, the diagrams corresponding to pneumatic, electrical and residual waste management systems that optimize the work process; all this based on a review of the current legal regulations in the Organic Environmental Code and the Municipal Ordinances of the Metropolitan District of Quito (DMQ) that safeguard environmental care and industrial safety. Finally, the research complements its technical study with the economic analysis of the equipment, machinery and work tools, including the values of the initial investment and its respective recovery.

Keywords: Bahías back up, Compresor, Neumática, Hidráulica, Torquímetro.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe una creciente demanda de centros automotrices que brindan servicios técnicos de mecánica general debido principalmente al constante aumento del parque automotor en la ciudad de Quito. Esta realidad requiere de un documento guía que constituya una referencia sobre los pasos a seguir para diseñar un tecnicentro automotriz orientado al mantenimiento correctivo y preventivo de vehículo livianos sobre una base técnica y normativa.

El presente proyecto abarca las fases para el diseño de un tecnicentro automotriz considerando los aspectos técnicos y normativos. El documento se encuentra estructurado de la siguiente forma:

En el Capítulo 1 mediante la aplicación de una encuesta en el sector de la Ciudadela de El Ejército se realiza un análisis situacional respecto a los requerimientos de los usuarios de vehículos livianos sobre los servicios y características que más consideran en un tecnicentro automotriz.

En el capítulo 2 se presenta una propuesta de diseño técnico respecto a la infraestructura de un tecnicentro automotriz observando las regulaciones municipales. Se explica el esquema de las instalaciones del taller automotriz con las áreas operativa y administrativa; además de los planos correspondientes a los sistemas neumático y eléctrico; y la distribución de los equipos respectivos.

En el capítulo 3 se verifica la normativa legal vigente en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que detalla las disposiciones para una buena gestión en el cuidado medioambiental y la obtención de los permisos de funcionamiento.

En el capítulo 4 se expone la factibilidad económica y operativa del proyecto a través de un análisis de viabilidad a los diferentes recursos productivos.

En la sección de conclusiones se presenta una síntesis de los elementos principales que deben considerarse en el diseño de un tecnicentro automotriz y sus diferentes sistemas. Finalmente, en la sección recomendaciones se ofrecen planteamientos que puedan incorporarse en investigaciones futuras.

PROBLEMA

Tradicionalmente la implementación de un tecnicentro automotriz se realiza de una forma muy superficial, no conlleva un análisis previo o planificación. Esta realidad dista mucho de lo que realmente se debe considerar, pues su diseño requiere de un estudio técnico apropiado para la estructuración de las respectivas áreas de trabajo tales como: área administrativa y recepción de vehículos, bahías de trabajo, cuarto de máquinas, recolección de desechos líquidos y sólidos, bodega de insumos de limpieza, cuarto de equipos eléctricos y área de descanso, entre otros espacios que debe poseer un centro de este tipo.

Un centro automotriz debidamente planificado ha de considerar la instalación de una infraestructura física donde prevalezcan elementos de seguridad industrial como sistemas contra incendios, protección del área de máquinas y equipos, señaléticas de seguridad entre otras, que coadyuven al desarrollo eficiente de las actividades laborales de forma segura potenciando las tareas de mantenimiento vehicular en el menor tiempo posible sin restar el valor a la efectividad en el servicio provisto y la seguridad de los técnicos al realizar sus trabajos.

Las diferentes áreas que conforman un tecnicentro deben contar con sus respectivas instalaciones mecánicas y eléctricas para consolidar las tareas propias del mantenimiento de los vehículos en espacios de trabajo adecuados y seguros tanto para los empleados como para clientes, todo esto como una oportunidad de formar un centro de atención que apunta a brindar un servicio profesional y garantizado en las actividades de mecánica automotriz preventiva y correctiva.

Delimitación del problema. –

Actualmente en Quito “el parque automotor de la ciudad asciende a cerca de 513 000 vehículos” (El Comercio. 2022), este crecimiento es muy alto comparado al registro del Censo Nacional Económico 2010 sobre la existencia de tan solo 29.068 establecimientos dedicados al sector automotriz, de los cuales el 70% corresponde al servicio de mantenimiento y reparación de automotores (INEC 2012). Esta situación expone la creciente demanda de centros automotrices que brinden servicios de calidad en mecánica general, en

este sentido, es indispensable expandir los servicios de atención automotriz respecto a los tecnicentros de mantenimiento preventivo y correctivo.

La ciudadela El Ejército, ubicada al sur de la ciudad, es un sector con gran afluencia comercial que se dinamiza gracias al uso de vehículos livianos como el principal medio de transporte. Estos vehículos, público o particular, requieren un mantenimiento preventivo y/o correctivo oportuno para asegurar su operación normal y principalmente salvaguardar la integridad de sus ocupantes. Por otro lado, el sector de intervención se encuentra ubicado en un punto clave respecto a dos centros de revisión técnica vehicular regentados por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) y que obliga a los vehículos a realizar un chequeo anual; lo cual garantiza la pertinencia de este proyecto.

Objetivo General.

Diseñar un tecnicentro automotriz para el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos ubicado en la Ciudadela El Ejército, bajo los lineamientos del Código Orgánico Ambiental y Código Municipal del Distrito Metropolitano de Quito con el fin de solventar las necesidades de clientes con vehículos livianos y la mejora en la optimización del proceso de trabajo.

Objetivos Específicos.

- Definir los principales procesos que se realizan en un tecnicentro de mantenimiento preventivo y correctivo mediante una investigación bibliográfica y de campo.
- Diseñar la infraestructura física del tecnicentro referente al área administrativa, elevadores, bahías back up (espacio donde se realizan trabajos que no requieren elevar el vehículo), áreas de descanso, bodega de herramientas y repuestos y cuarto de máquinas.
- Diseñar los sistemas: neumático, eléctrico y de manejo de desechos residuales para el correcto funcionamiento del tecnicentro.
- Establecer la normativa legal para el funcionamiento y operación del tecnicentro según la normativa ecuatoriana definida en el Código Orgánico Ambiental y Código Municipal del DMQ en relación al sector automotriz.
- Realizar el análisis económico para determinar la viabilidad y factibilidad de la implementación del tecnicentro.

MARCO TEÓRICO

La lógica competitiva del servicio de tecnicentros automotrices apuesta por aquellos que ofrecen mayor calidad y eficiencia del trabajo, esto puede consolidarse únicamente mediante estudios técnicos que permitan visualizar y analizar el costo/beneficio que sea más conveniente en cada caso. En este sentido, con el propósito de que el presente proyecto técnico sirva como una referencia y/o guía de planificación y ejecución del diseño de un tecnicentro para mantenimiento correctivo y preventivo de vehículos livianos en futuras propuestas de diseño, es necesario el planteamiento y distinción de términos indispensables que están inmersos en este sector automotriz; en tal virtud, en el presente apartado se refuerzan conceptos necesarios en la planificación de la construcción de un tecnicentro y se establecen las diferencias pertinentes de establecimientos distintos al objeto de estudio con el fin de evitar confusiones.

1. Vehículos Livianos

Considerando que los vehículos del tipo automóvil liviano son los más requeridos por quienes desean un medio de transporte, porque poseen la capacidad de ser funcionales tanto para transporte de familias como para servicio de taxi, es necesario hacer una distinción de otros tipos de vehículos, así se reconoce como livianos dentro de la normativa ecuatoriana a aquellos automotores diseñado para transportar hasta 12 pasajeros. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2002: p.3); de manera que en ellos se incluirán vehículos como: sedán, hatchback, deportivos y deportivos biplaza, familiares, mini jeep, mini van, camioneta; no obstante, aquellos vehículos que contienen 3 ruedas o menos no se incluyen dentro de esta caracterización.

Por otra parte, según datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, hasta 2019: “Los vehículos livianos (autos, SUV y camionetas) representan el 87% de las unidades que circulan en el país y los comerciales (que incluyen buses, camiones, furgonetas) el restante 13%.” (Vintimilla, J., 2019), lo que confirma que más de la mitad de vehículos que circulan en el país son los automóviles livianos, por tanto, existe una necesidad indispensable del incremento en el mercado automotriz de talleres que atiendan su mantenimiento y reparación.

2. Tipos de Talleres

Con el crecimiento de los vehículos livianos en el parque automotor del Ecuador, el sector automotriz representa uno de los sectores económicos más rentables respecto a sus ingresos y capacidad de fuentes de empleo; según la información del Censo Nacional Económico 2010, existen más de 10.000 establecimientos económicos dedicados a este tipo de actividades y se clasifican en varios grupos de acuerdo a su espacio de trabajo y especialización. (INEC,2012); entre esos distintos grupos es posible diferenciar a:

2.1. Concesionario

Es un local de grandes dimensiones; un concesionario habitualmente se asocia a un “establecimiento [que pertenece] a una empresa que, por medio de un contrato de concesión, es autorizada por ese fabricante concreto a vender sus modelos [de autos].” (Hello auto, s.f.), dicho de otra manera, un concesionario es un local de venta de automóviles correspondientes a una marca determinada que puede ofrecer servicios post-venta con personal especializado para su comercialización y mantenimiento, esto con el propósito de que la garantía ofrecida por el concesionario se cumpla con la más alta calidad; en contraste, con un tecnicentro automotriz, los concesionarios brindan el mantenimiento únicamente a los vehículos pertenecientes a su marca.

Entre los concesionarios de vehículos livianos más reconocidos en el DMQ se encuentran marcas como: Ambacar, Casabaca, KIA, etc.; estos locales comerciales se caracterizan por ofrecer una garantía extendida de acuerdo al modelo, año y límite de kilometraje recorrido, una vez terminado tal contrato de garantía, el coste de los planes de mantenimiento correctivo y preventivo dependerán de los talleres especializados autorizados por la casa comercial, no obstante, según Byron Yanes, coordinador de Segmento de Neohyundai en Ecuador, existe una diferencia de precios entre los talleres independientes y los concesionarios, exponiendo que en estos últimos el mantenimiento vehicular es más costoso. (Diario El Comercio, 2011).

2.2. Talleres especializados

Durante los últimos años la ingeniería mecánica ha aumentado el grado de complejidad respecto a tecnología en el ámbito automotriz, de manera que para su mantenimiento muchos

talleres han concentrado su atención técnica en una actividad específica, así, un taller especializado puede entenderse como: “talleres independientes [cuyo] trabajo se centra en un tipo específico de reparación o de una marca de vehículo que se conoce como una tienda especializada.” (Reyes, M. 2015: p. 11).

Entre los talleres especializados más destacados se encuentran aquellos dedicados a la reparación de frenos, caja de cambios automáticas, aire acondicionado, tubos de escape etc. La diferencia con un tecnicentro automotriz de mantenimiento preventivo y correctivo radica en que este puede realizar varias de estas actividades en un mismo local comercial, mientras que un taller especializado se dedica a una sola de las actividades antes señaladas.

También, dentro de los talleres especializados se incluyen aquellos dedicados a la reparación y mantenimiento de los vehículos que contienen motores a diésel o gasolina, puesto que cada clase de motor exige un tipo de mantenimiento distinto por ocupar diferente combustible y porque sus insumos varían tanto en sus propiedades como en su precio.

2.3. Taller particular o independiente

El constante incremento de automóviles hizo indispensable la instalación de talleres automotrices que brinden atención a todo público y no se restrinjan a una sola marca, en este sentido, en todo el DMQ se encuentran talleres independientes o también denominados particulares, los cuales se identifican específicamente por ser: “los que no están vinculados a ninguna marca que implique especial tratamiento o responsabilidad acreditada por aquella.” (Del Real, J. s.f.).

En otras palabras, en los talleres independientes no existe especialización técnica de una marca determinada, y al existir un trato más personalizado con el usuario del vehículo su servicio gira más entorno a sus requerimientos, de tal modo que existe la posibilidad de consultar sobre un mantenimiento y/o reparación con repuestos originales o equivalentes autorizados, asimismo, es posible negociar el precio del servicio prestado con el personal del taller.

3. Tecnicentro Automotriz

Conforme los vehículos incrementan su nivel tecnológico es indispensable la implementación de innovadores centros de prevención y reparación que puedan garantizar

su funcionamiento y reduzcan los tiempos de trabajo para un servicio mucho más eficaz, así, los tecnicentros automotrices se reservan la posibilidad de realizar servicios y procedimientos como: mecánica express, alineación, enllantaje, balanceo, sistema de frenos, sistema de suspensión, cambio de aceite, lavada de inyectores, lavada ejecutiva. (Lovato, G., Pozo, J., & Mejía, M., 2009); se distinguen de otros centros de mantenimiento vehicular por sus procesos de trabajo general y no especializado tanto en marcas como tipo de servicio.

Una de las características más destacables del tecnicentro automotriz es su pronta atención y solución, de modo que, para el diagnóstico rápido y eficiente de los vehículos livianos, este tipo de establecimientos cuentan con personal operativo que posee gran capacidad técnica, analítica y manual además de tener un profundo conocimiento sobre principios de mecánica, manejo de tecnología automotriz y competencia sobre los diferentes sistemas como el sistema de suspensión y frenos.

3.1. Mantenimiento automotriz en un tecnicentro

Cualquier objeto que tenga incorporado un mínimo de tecnología, a lo largo del tiempo, con su uso frecuente mantiene la posibilidad de sufrir un desgaste respecto a su operación y requiere de una supervisión continua para asegurar su funcionalidad, en el caso de los automotores el mantenimiento automotriz se define como: “el proceso de comprobaciones y operaciones necesarias para asegurar a los vehículos el máximo de eficiencia, reduciendo el tiempo de parada para repararlos.” (Torres, M. 1996; citado en Bolaños, M. 2007: p. 32), dicho de otra manera, el mantenimiento automotriz comprende un conjunto de actividades destinadas a mantener o restablecer la operatividad del vehículo con el propósito de prolongar el tiempo de vida útil.

A través del mantenimiento constante de los vehículos livianos es posible reconocer sus necesidades y falencias, esto, con el fin de evitar futuros imprevistos que en su mayoría se traducen en accidentes de tránsito, que bien se producen porque no se ha brindado un mantenimiento precautorio a sus partes o porque negligentemente se ha usado el vehículo cuando una de sus partes necesita reparación; por otro lado, realizar un mantenimiento oportuno puede significar el ahorro de dinero en reparaciones y la pérdida del mismo en daños irreversibles.

3.1.1. Tipos de Mantenimiento

Una de las características más importantes del mantenimiento vehicular es su capacidad de organización respecto al tratamiento del desgaste del automotor, en este sentido el mantenimiento automotriz de acuerdo al proceso de aplicación se ha dividido en: Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo; siendo cada tipo el encargado de ejecutar distintas técnicas y métodos de procedimientos para gestionar de mejor manera la operatividad del vehículo, no obstante, es necesario resaltar el hecho de que el tipo de mantenimiento preventivo es menos costoso respecto a su precio, ya que una de las distinciones más importantes entre los tipos de mantenimiento es el uso de distintas máquinas, herramientas y repuestos.

3.1.2. Mantenimiento Preventivo

Con el fin de evitar el deterioro prematuro del vehículo, reparaciones costosas por fallas inesperadas y principalmente la prevención de accidentes de tránsito, los automotores cada cierto kilometraje recorrido requieren de un mantenimiento del tipo preventivo, el cual se caracteriza por realizarse en intervalos periódicos fijos y constar de una serie de revisiones como: puntos como la limpieza, lubricación, cambios de aceite, ajustes, reparaciones, reemplazos de piezas y revisiones parciales o completas. (KIA, 2020).

Entonces, si el mantenimiento preventivo coadyuva a retardar el deterioro del vehículo, este también tiene la finalidad de contener la devaluación física del mismo, es decir, busca la mínima reducción de su valor económico en el mercado mediante la aplicación de procesos que maximicen su beneficio operativo; por lo general las situaciones en que se producen este tipo de mantenimiento son en las revisiones estatales vehiculares o con el fin de compraventa.

3.1.3. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel que se realiza cuando ya existe un desgaste completo de alguna de las partes del vehículo y este comienza a mostrar interferencias en su funcionamiento, de manera más detallada Martín Bolaños expone que:

Las tareas de mantenimiento correctivo son aquellas que se realizan con la intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad

para realizar la función o las prestaciones que se requieren. Una tarea de mantenimiento correctivo típica consta de las siguientes actividades: detección de la falla, localización de la falla, desmontaje, recuperación o sustitución, montaje, pruebas, verificación. (Bolaños, 2007: p. 40)

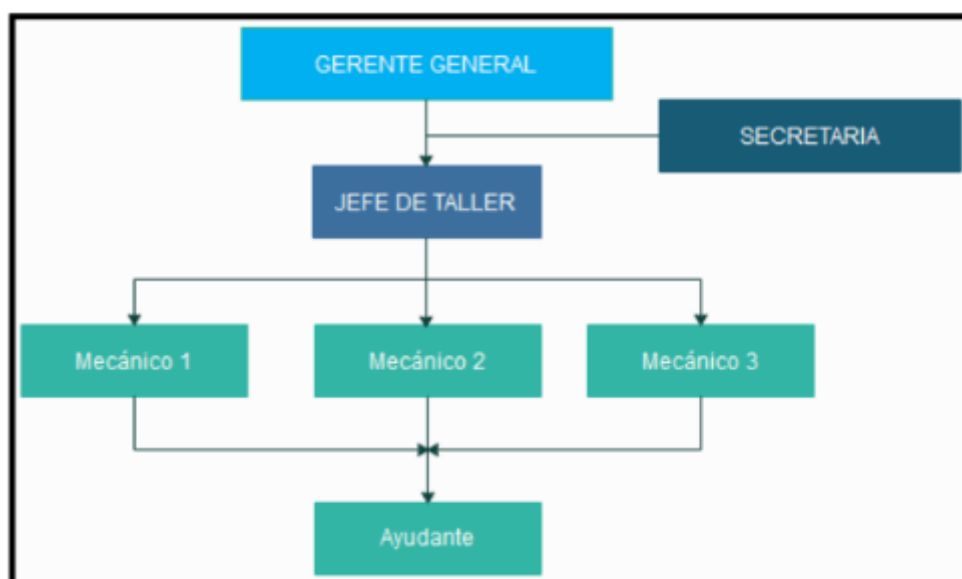
Por tanto, este tipo de mantenimiento se relega al conjunto de tareas que sólo interfieren en la reparación técnica del vehículo mas no en la modificación de su funcionalidad; las situaciones en las que se aplica generalmente un mantenimiento correctivo se presentan ya sea por una falta de atención preventiva del vehículo o en su defecto porque su avería no pudo planificarse a tiempo.

3.2. Organización de un Tecnicentro Automotriz

La implementación de un tecnicentro automotriz para mantenimiento correctivo y preventivo de vehículos livianos debe contar con una correcta organización de sus instalaciones como sistemas y conexiones, no obstante, en cada una de las instalaciones indispensablemente se requiere del uso de herramientas y maquinarias específicas para ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo; cada uno de estos elementos depende a su vez de una correcta operatividad en la división de trabajo, de modo que la organización estructural de un tecnicentro automotriz debe componerse de:

- *Gerente General:* Encargado de la parte administrativa y negocio de los recursos del Tecnicentro.
- *Secretaria:* Parte del área administrativa, su trabajo puede radicar en el cobro de facturas y despacho de las mismas.
- *Jefe de Taller:* Encargado de la supervisión y distribución del trabajo operativo en los vehículos.
- *Personal de Mecánicos:* Encargados de realizar el mantenimiento vehicular a los clientes.
- *Ayudantes:* Su rol radica en asistir al personal mecánico cuando lo requiera.

Figura 1: Estructura Organizativa de un Tecnicentro Automotriz



Fuente: Dután, D. y Martínez, S. (2021).

3.3 Servicios en un Tecnicentro automotriz

Tras el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta (Anexo 1) el apartado a continuación presenta una descripción detallada acerca del procedimiento de los servicios más solicitados por los clientes en un tecnicentro automotriz para mantenimiento preventivo y correctivo; teniendo en cuenta que los servicios de Caja de Cambio y Sistema eléctrico del vehículo obtuvieron una demanda de menos del 25% estos no serán tomados en consideración para descripción y posterior organización en el taller.

3.3.1 Alineación de Ruedas

Los neumáticos al ser el único elemento del vehículo que está en contacto con el suelo requieren una atención especializada respecto a su nivel de adherencia al asfalto, por tanto, es necesario que los neumáticos durante la conducción mantengan una dirección y suspensión estable lo cual es posible si estos se encuentran correctamente alineados. En este sentido, “Alinear un juego de ruedas implica ajustar sus ángulos para que estén paralelas entre ellas y en perpendicular con el suelo” (Continental, 2020).

De esta manera si el vehículo presenta tirones al conducir, si ha ocurrido un choque en el que las ruedas hayan sido afectadas directamente o siente que el volante no está en la

posición correcta, el vehículo debe someterse a un proceso de alineación de neumáticos que consiste en:

- La revisión previa del sistema de suspensión;
- Selección del modelo del vehículo en el equipo de alineación;
- Colocación de los sensores;
- Corrección de ángulos, camber, caster y convergencia.

Figura 2: Alineación de Ruedas



Fuente: <https://www.generaltire.com.ec/turismo/news/alineacion-y-balanceo-cuando-y-por-que>

3.3.2 Balanceo de Ruedas

Producto del desajuste entre el rin y el neumático, la rueda puede presentar vibraciones que afectan el desgaste prematuro del sistema de suspensión y dirección del vehículo, de tal manera es necesario realizar un proceso de balanceo, cuyo propósito respecto a la rueda es: “distribuir el peso de forma equitativa por todo su perímetro” (Continental, 2020). El equilibrio de los neumáticos constituye parte del mantenimiento rutinario de los vehículos, por tanto, los conductores deberán realizar este procedimiento cada 10.000 km recorridos.

Por otra parte, la detección de un balanceo de neumáticos antes del número límite de kilometraje puede identificarse cuando el dibujo de la llanta presenta un desgaste irregular; en este sentido, el procedimiento de balanceo consiste en colocar pesos de plomo en el rin para contrarrestar el desequilibrio.

Figura 3: Balanceo de Rueda



Fuente: <https://energiteca.com/producto/servicio/energicombo-para-automovil>

3.3.3 Enllantaje

El servicio de enllantaje es un procedimiento que pertenece al mantenimiento de carácter preventivo del vehículo y se ejecuta mediante el reemplazo de un neumático averiado o deteriorado en el mismo aro con el fin de evitar fugas de aire u otros desperfectos como la degradación del hule. De acuerdo a las especificaciones del fabricante y al tipo de maquinaria utilizada por los tecnicentros automotrices debe tenerse en consideración el proceso más adecuado para el inflado del neumático, el cual puede efectuarse a través de aire o nitrógeno.

Figura 4: Enllantaje de una rueda



Fuente: <https://lantas247.com/120665-enllantaje-y-balanceo.html>

3.3.4 Mecánica Express

La mecánica express se caracteriza por ser un servicio que puede ser ejecutado en un lapso de tiempo relativamente corto respecto a un servicio de mecánica general, los trabajos realizados en mecánica express son puntuales y no requieren una especialización determinada para alguna de las partes del vehículo; en este sentido, los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia dentro de este servicio son de carácter preventivo e incluye mantenimientos como ABC de frenos y motor.

3.3.4.1 ABC Frenos

Se define como un control realizado al sistema de frenos del vehículo cada 10.000 km recorridos o de acuerdo a las especificaciones del fabricante, puesto que en cada frenada durante la conducción se produce fricción entre sus componentes provocando un consumo de material. De esta manera, en este tipo de servicio se verifica el estado y nivel de la pastilla de frenos, zapata de freno, líquido y sus componentes ya sea para su limpieza, sustitución o regulación.

Figura 5: ABC de Frenos



Fuente: <https://www.moyabaca.com.ec/servicios/frenos/>

3.3.4.2 ABC Motor

Es el diagnóstico realizado de manera preventiva a los sistemas que trabajan conjuntamente con el motor cada 5.000 a 10.000 km recorridos y/o de acuerdo a la especificación del fabricante; este procedimiento también es realizado de manera correctiva en el caso de que el motor del vehículo presente una pérdida de potencia o altas emisiones de humo negro por el tubo de escape. En el ABC de motor se realizan procedimientos como: cambio o revisión

de bujías, cambio de aceite de caja y transmisión, cambio y revisión de filtros, y limpieza de inyectores.

Figura 6: ABC de Motor



Fuente: <https://www.moyabaca.com.ec/servicios/abc-de-motor/>

3.3.5 Cambio de aceite

Como parte de un mantenimiento preventivo al vehículo, el cambio de aceite de un motor sea a diésel o gasolina procura lubricar el motor y filtrar impurezas producto de la fricción entre piezas; el cambio de aceite debe efectuarse de acuerdo al tipo de kilometraje recorrido especificado por el fabricante, en el caso de vehículos livianos el cambio de aceite generalmente figura entre los 5.000 a 12.000 km. En este aspecto, para efecto del servicio se elige el tipo de viscosidad y filtro de aceite, y se realiza una revisión de torque de apriete tanto para el filtro como para el tapón de cárter.

Figura 7. Cambio de Aceite



Fuente: <https://grupozamdur.com/mecanica-express/>

3.3.6 Mecánica de Suspensión

El sistema de suspensión de un vehículo tiene por objeto suavizar la conducción cuando existen baches en el asfalto y mantener mayor tracción de las ruedas sobre el terreno, de modo que si el conductor empieza a sentir cada bache en la carretera es necesario que someta al vehículo a un proceso de mecánica de suspensión, el cual consiste en realizar una inspección visual a los amortiguadores hidráulicos tras una prueba de ruta e identificar el componente que requiere de sustitución, como por ejemplo: terminales de dirección, articulación de direcciones, bocines, amortiguadores, barras estabilizadoras, rótula suspensión inferior y superior.

Figura 8. Mecánica de Suspensión



Fuente: <https://amortiautos.com/partes-de-la-suspension/>

METODOLOGÍA

Para la ejecución del proyecto es necesario métodos y técnicas de investigación que delimiten el campo de recolección de datos pertinentes y evidencien una relevancia teórica-académica; en este sentido, se hará énfasis en métodos y técnicas de corte metodológico cuantitativo debido a su capacidad de reproducción en este y otros casos.

1. Método de Modelación:

La modelación como método científico consiste en la creación, mediante abstracciones, de un objeto adaptado con los rasgos esenciales del objeto real, lo que permite explicar los rasgos y particularidades con más facilidad. (Tamayo, Roca, & Nápoles, 2017: p. 87); de manera que en el presente proyecto se creará un prototipo de la infraestructura del tecnicentro automotriz, resultado de una ardua investigación, con cada uno de los elementos a implementar en el mismo.

2. Método Descriptivo:

Este tipo de investigación tiene como objetivo exponer algunas características fundamentales de los fenómenos en cuestión, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer su estructura o comportamiento, proporcionando información sistemática y comparable con otras fuentes. (Castro, Guevara, & Verdesoto, 2020); en este caso, el método descriptivo permitirá realizar una comparación detallada sobre los beneficios técnicos y económicos de la maquinaria y herramientas en el diseño de un tecnicentro automotriz para mantenimiento preventivo y correctivo.

3. Método Deductivo:

Para Esther Maya el método deductivo: “Es una forma de razonamiento que parte de una verdad universal para obtener conclusiones particulares.” (Maya, 2014: p.14). En esta propuesta investigativa se identificará la forma habitual de diseño de tecnicentros automotrices ya que a partir de ello se prevé obtener particularidades que insten elaborar un diseño que optimice de mejor manera el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos.

4. Técnicas de Recopilación de Datos y Análisis de Contenido:

De acuerdo a los métodos seleccionados para el desarrollo de la investigación se empleará principalmente la técnica de recopilación de datos sobre los diseños típicos de tecnicentros automotrices con el fin de analizar la distribución y efectividad de sus herramientas y maquinarias, de modo que el aporte de este proyecto sea presentar un diseño más elaborado que optimice el procesos y calidad de trabajo sobre los anteriores modelos.

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS SITUACIONAL

La siguiente sección abarca el estudio y análisis de las conclusiones alcanzadas mediante un sondeo de campo que permitió hacer un diagnóstico de los requerimientos más frecuentes que tienen los clientes respecto a los servicios de un tecnicentro automotriz a través de la identificación de los servicios con mayor demanda lo cual permitirá una mejor organización y distribución de las áreas operativas en el perímetro establecido del tecnicentro automotriz.

1.1 Definición de la Unidad de Análisis

Con el propósito de obtener un resultado fiable respecto a qué servicios deberán ser distribuidos en el tecnicentro automotriz, se realizó un análisis cuantificado sobre la base de una encuesta aplicada a 117 moradores del sector de la Ciudadela de El Ejército que poseen un vehículo liviano, y se consideran clientes potenciales del tecnicentro automotriz.

De esta manera a continuación, se presentan los siguientes resultados con una estimación de error del 0,5% ya que cuatro personas de la población considerada no contestaron la encuesta.

1.1.1 Resultados de la Encuesta

Tabla 1.1: Pregunta 1. ¿Es usted propietario de un vehículo?

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	91	81%
NO	22	19%
Total	113	100%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e interpretación:

De las 113 personas que respondieron la encuesta, el 81 % equivalente a 91 personas respondieron que sí son propietarios de un vehículo, mientras que el 19% representación de 22 personas han expresado que no poseen un vehículo. Con este resultado, es posible deducir que en el Sector de la Ciudadela de El Ejército existe una gran afluencia vehicular que puede

significar un número considerable de clientes potenciales para el tecnicentro automotriz, no obstante, de las 91 personas poseedoras de un vehículo es necesario indagar cuántas de ellas poseen un vehículo liviano, ya que la propuesta de diseño gira en torno a este tipo de vehículos.

Tabla 1.2: Pregunta 2. ¿Qué tipo de vehículo es de su propiedad?

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Pesado	3	3%
Liviano	88	97%
Total	91	100%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e Interpretación:

De los 91 moradores que indicaron ser poseedores de un vehículo el 97% correspondiente a 88 personas respondió tener un vehículo liviano, por el contrario, tan solo 3 personas, es decir el 3% de los encuestados tienen como propiedad un vehículo pesado. Este resultado permite deducir que 88 personas podrían hacer uso de los servicios de un tecnicentro para el mantenimiento de su vehículo.

1.2 Determinación de Servicios

Para la correcta organización de las áreas de servicio de un tecnicentro automotriz es necesario determinar cuál de ellos son los más solicitados por los posibles clientes; en base a su demanda se definirá la cantidad de espacio destinado a los servicios. Por tal razón se aplicó cinco preguntas a los 88 moradores del sector de la Ciudadela de El Ejército poseedores de un vehículo liviano, respecto al grado de satisfacción que tienen con los tecnicentros automotrices existentes en su barrio y los servicios/aspectos que solicitan con mayor frecuencia.

1.2.1 Resultados de la Encuesta

Tabla 1.3: Pregunta 1. ¿Cuál es el tipo de uso que brinda su vehículo?

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Público	9	10%
Particular	79	90%
Total	88	100%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e interpretación:

El uso que los propietarios dan a su vehículo permite deducir la frecuencia de visita al tecnicentro automotriz, pues un vehículo de uso público requerirá con mayor frecuencia de un mantenimiento preventivo y correctivo. En este sentido, de los 88 moradores encuestados, el 90% equivalente a 79 personas respondieron que su vehículo se destina a uso particular, mientras que el 10% que corresponde a 9 personas indicaron que su vehículo es usado como servicio público. En base a esto, se deduce que los clientes potenciales serán propietarios de vehículos particulares y para mayor atención de vehículos públicos se necesita de estrategias como la optimización del tiempo de entrega.

Tabla 1.4: Pregunta 2. Calificación servicios prestados por los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
0	1	1%
1	11	13%
2	30	34%
3	31	35%
4	12	14%
5	3	3%
Total:	88	100%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e Interpretación:

La necesidad de diseñar un tecnicentro automotriz para mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos se justifica al constatar que de las 88 personas encuestadas tan solo el 17% correspondiente a 15 moradores están satisfechos con el servicio prestado por los tecnicentros que funcionan en el sector. Por otro lado, los moradores que han indicado estar medianamente, poco e insatisfechos superan el 50%, lo cual indica que al menos 73 personas pueden ser clientes potenciales que busquen un mejor servicio y atención de mantenimiento automotriz.

Tabla 1.5: Pregunta 3. Calificación infraestructura de los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
0	1	1%
1	10	11%
2	21	24%
3	35	40%
4	15	17%
5	6	7%
Total	88	100%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e Interpretación:

De los 88 moradores encuestados, 67 personas que representan el 76% respondieron que no están completamente satisfechos con la infraestructura de los tecnicentros que actualmente funcionan en el sector, al contrario, 21 personas correspondiente al 24% de los encuestados indicaron una respuesta positiva frente a la infraestructura. Con este resultado se distingue una mayoría insatisfecha respecto al espacio de los tecnicentros, de modo que una mejor distribución de los servicios ofertados representa una oportunidad para captar clientes.

Tabla 1.6: Pregunta 4. Servicios más solicitados

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Alineación de Neumáticos	84	95%
Balanceo de Neumáticos	81	92%
Enllantaje	69	78%
Mecánica Express (ABC de frenos y motor)	75	85%
Cambio de aceite	71	81%
Mecánica de Suspensión	59	67%
Caja de Cambios	10	11%
Sistema eléctrico del vehículo	18	20%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e interpretación:

Entre los servicios más solicitados por los propietarios de vehículos livianos se encuentra la Alineación y Balanceo de Neumáticos puesto que el 95% y 92% correspondiente a 84 y 81 personas respectivamente han elegido esta opción; Mecánica Express se consolida como la tercera solicitud con mayor incidencia al haber sido electa por 75 personas que representan el 85%; el cambio de aceite, enllantaje, y mecánica de suspensión también se presentan como servicios de gran alcance, pues relativamente han alcanzado el 81%, 78% y 67% respectivamente. Por el contrario, la revisión del sistema eléctrico del vehículo y la reparación de la caja de cambios han sido solicitados por un porcentaje menor a la mitad muestral, así tan solo 28 personas de 88 moradores encuestados han creído pertinente la prestación de estos servicios.

A partir de estos resultados se define que los servicios que constaran en el diseño y cotización del tecnicentro automotriz son aquellos requeridos por más de la mitad de los encuestados y se prescinde de servicios como revisión del sistema eléctrico del vehículo y reparación de caja de cambios ya que no han alcanzado más del 25% de solicitud; todo esto con el fin de asegurar prioridad espacial a los servicios determinados.

Tabla 1.7: Pregunta 5. Motivo de elección de un tecnicentro automotriz

Indicadores	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Tiempo de entrega	49	56%
Nivel de tecnología que tienen sus equipos de mantenimiento	70	80%
Organización del espacio del tecnicentro para el mantenimiento	75	85%
Personal Capacitado	67	76%
Precio Competitivo	29	33%

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Análisis e Interpretación:

Además de los servicios prestados en un tecnicentro automotriz la captación de clientes se debe a otro tipo de aspectos como el tipo de atención al cliente, por ello es necesario que los propietarios de un tecnicentro se aseguren de cumplir ciertas condiciones como establecer un precio competitivo, pues el 33% de los encuestados correspondiente a 29 moradores han señalado que requieren un trabajo eficaz a un precio justo; la entrega del vehículo a tiempo y el personal capacitado son condiciones que el 56% (49 encuestados) y el 76% (67 encuestados) también consideran al momento de elegir su taller de confianza.

Finalmente, la organización del espacio y el nivel de tecnología usada para el mantenimiento vehicular son aspectos considerados como los más importantes, pues el 85% (75 encuestados) y 80% (70 encuestados) respectivamente indicaron que su elección se debe a estos factores.

1.3 Diagnóstico de Resultados

Realizar una encuesta a los moradores del Sector de la Ciudadela de El Ejército permite puntualizar los problemas que los propietarios de vehículos livianos tienen respecto al servicio automotriz, en este sentido, se identificó que más del 50% de los encuestados están

insatisfechos con la calidad de servicio que ofrecen los tecnicentros que actualmente existen en el sector, además, el 76% de los moradores indican estar inconformes con su infraestructura, lo que implica una buena distribución de las áreas de trabajo.

Frente a estos problemas se propone el diseño de un tecnicentro automotriz que contenga una adecuada organización y distribución de las áreas de trabajo con el propósito de optimizar el proceso de mantenimiento preventivo y correctivo, no especializado, en distintas marcas y tipo de servicio, puesto que, los usuarios de vehículos livianos señalaron que los servicios más demandados son: Alineación y Balanceo de Neumáticos con el 95% y 92% de aceptación, Mecánica Express con una incidencia del 85%, cambio de aceite, enllantaje, y mecánica de suspensión con una solicitud del 81%, 78% y 67% del total de los encuestados. No obstante, la optimización del trabajo también incluye la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas con tecnología de punta.

CAPÍTULO 2

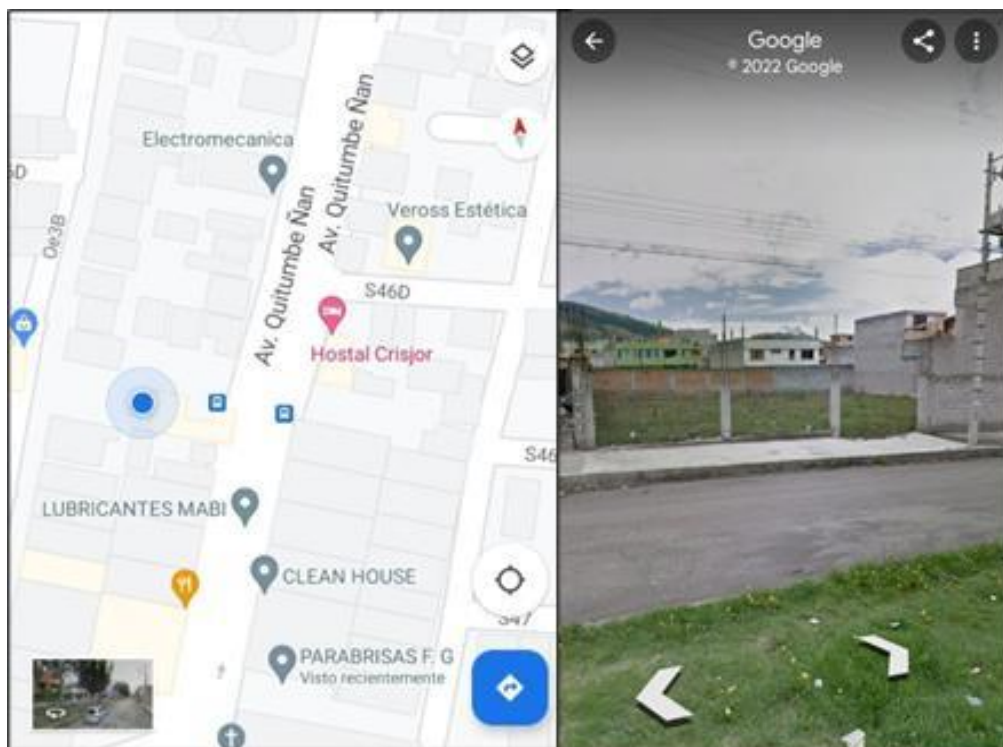
DISEÑO TECNICO DEL CENTRO AUTOMOTRIZ

La planificación y organización adecuada de las diferentes áreas de un tecnicentro automotriz, así como la selección adecuada de su equipamiento, son considerados elementos de mucho impacto por los usuarios cuando eligen su taller de confianza. El presente capítulo detalla la propuesta de diseño de la infraestructura física referente al área administrativa y operativa, además del diseño de los sistemas neumático y eléctrico, con el propósito de ofrecer un correcto funcionamiento del tecnicentro en base a las regulaciones municipales.

2.1 Localización del terreno

El área en que se encuentra localizado el terreno para la construcción del tecnicentro automotriz se ubica en el sur de Quito, sector Ciudadela de El Ejercito, Etapa II, entre la calle S46D y la avenida Quitumbe Ñan en sentido norte-sur. La superficie total del terreno es de 351 m².

Figura 2.1: Ubicación Geográfica



Fuente: Google Maps. Av. Quitumbe Ñan y S46D

Figura 2.2. Área total del Terreno. Ubicación Satelital



Fuente: Google Maps. Av. Quitumbe Ñan y S46D

2.2 Diseño Arquitectónico

El espacio destinado para la construcción del tecnicentro automotriz se distribuirá entre el área administrativa que incluye el lugar de trabajo de la gerencia de servicio y secretaría que ejercerán labores como atención al cliente y caja; y el área operativa en el que se encuentra el área de recepción y entrega de vehículos, las bahías de operación en que se desarrollan los distintos servicios, el cuarto de equipos y reparación, área de desechos sólidos, líquidos, basura y bodega.

Figura 2.3. Distribución Áreas de Trabajo



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

El espacio definido por el color verde en la figura 11 corresponde al lugar de circulación peatonal y evacuación solicitado por la normativa establecida en la Guía de Buenas Prácticas Ambientales respecto a la circulación libre de obstáculos para casos de emergencia y seguridad industrial, en consecuencia, se derivará un espacio con señalización respecto a su límite con las bahías de operación.

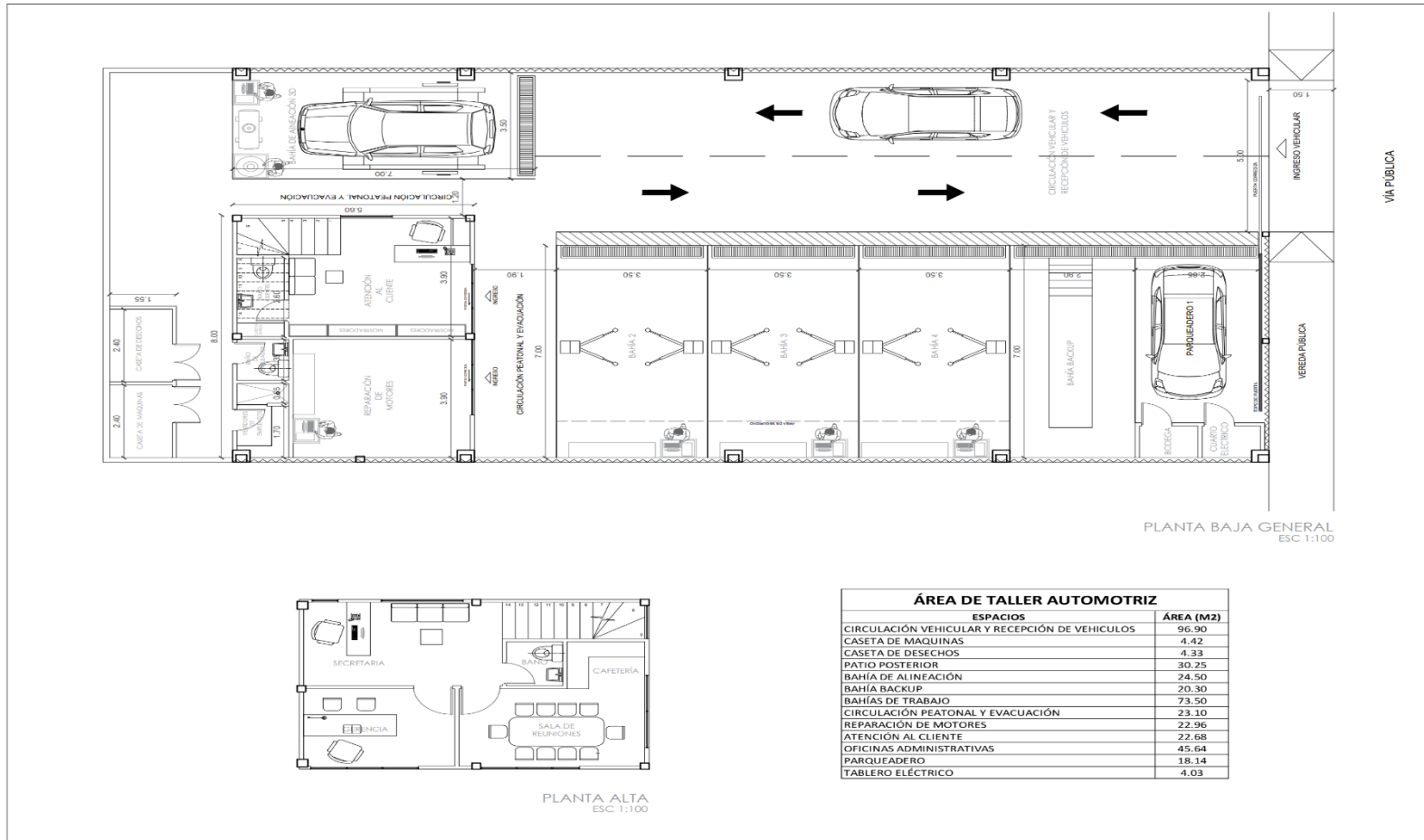
El diseño de la infraestructura física del tecnicentro automotriz debe efectuarse de acuerdo a la normativa jurídica vigente, por tanto, el cálculo del espacio destinado a las áreas de trabajo para una superficie de $\pm 351 \text{ m}^2$ deberá considerarse distribuirse de la siguiente manera (Tabla 8), considerando las medidas de los equipos y maquinarias dictadas en su manual de operación y el límite de circulación peatonal.

Tabla 2.1. Medidas de las áreas de trabajo

Área de Taller Automotriz	
ESPACIOS	ÁREA (m²)
Circulación Vehicular y Recepción de vehículos	89.13
Caseta de Máquinas	4.43
Caseta de Desechos	4.34
Patio Posterior	30.26
Bahía de Alineación	24.1
Bahía Back Up	19.58
Bahías de Trabajo	70.88
Circulación Peatonal y Evacuación	41.80
Reparación de Motores	17.42
Atención al Cliente	28.18
Oficinas Administrativas	45.64
Parqueadero	16.90
Tablero Eléctrico	2.08
TOTAL	390.75

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Figura 2.4. Plano general arquitectónico



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

De acuerdo a la escala del plano arquitectónico el área de ingreso de los vehículos será por el lado derecho y el área de salida por el lado izquierdo de la Avenida Quitumbe Ñan, en la parte inferior izquierda del total del área, se sitúa el parqueadero donde se estacionarán los vehículos en espera de atención y/o entrega, además, este espacio contará con un cuarto de bodega destinado a los útiles de limpieza y un cuarto eléctrico en el cual se controlará la distribución de iluminación entre la cubierta abierta y cerrada, así como el manejo de tableros de energía para la operatividad de los equipos maquinaria y herramientas que requieren electricidad.

Las bahías de trabajo se dividirán en 5 puestos de acuerdo al tipo de mantenimiento requerido y la ubicación de la maquinaria y equipo, así, la bahía número 1 ubicada en el lado superior derecho del tecnicentro se destinará a la alineación de los vehículos, las bahías 2, 3 y 4 en el lado centro izquierda se usaran para servicios como balanceo, enllantaje, entre otros, por último, la bahía número 5 será la bahía Back up que se distingue por ser un área que no requiere maquinaria como elevadores y se realizan servicios como cambios de aceite; a su vez estas estaciones de trabajo se ubicaran bajo una cubierta abierta.

En la parte superior izquierda bajo una cubierta abierta cerrada se ubicarán las oficinas donde se desarrollará el trabajo administrativo y un espacio operativo accesible solo para el personal técnico, en este sentido, el espacio se dividirá en dos plantas; el primer piso en su lado frontal seccionado entre el área de caja, sala de espera, servicio higiénico para clientes y proveedores en su lado derecho, y en el lado izquierdo un cuarto de equipos y reparación (de motores). Por otro lado, la parte trasera de la primera planta será destinada a la sala de vestidores para los mecánicos con un servicio higiénico único para su uso.

En la segunda planta se encontrará el servicio administrativo – directivo que incluye la oficina de gerencia y el área de secretaría, no obstante, para mejor gestión de los recursos humanos en el tecnicentro se destinará un espacio de sala de reuniones para discutir respecto a la rentabilidad del negocio, inquietudes y/o celebraciones internas, también se establecerá un área de cafetería para quien requiera de su uso. Este espacio del tecnicentro será de acceso restringido y uso exclusivo del personal

Finalmente, en virtud a las disposiciones del Municipio de Quito y la normativa jurídica respecto a la Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos y/o Especiales, en la parte superior izquierda trasera a unos 300 m del límite de la superficie se sitúa un área cubierta abierta solo para personal autorizado que contendrá el equipo de distribución de aire comprimido (caseta de máquinas) y el área de residuos sólidos, líquidos y basura (caseta de desechos) con el propósito de salvaguardar el cuidado del medio ambiente y la respectiva seguridad industrial.

2.3 Diseño de Sistemas

2.3.1 Sistema Neumático

El sistema neumático en el área de la mecánica automotriz se define como el conjunto de tecnologías que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia, principalmente el equipo empleado en este sistema es el compresor de aire cuya línea de servicio se ejecuta mediante tomas de aire, es decir, puntos de salida en un espacio determinado, por ejemplo, las bahías de trabajo.

La ubicación de las tomas de salida en el tecnicentro automotriz propuesto serán situados en cada una de las bahías operacionales puesto que en la estación número 1 se requiere de un gato de tijera oleo neumático y en las bahías 2, 3, 4 y 5 (back up) se utilizan herramientas como pistolas neumáticas, llaves neumáticas, pulverizadores, entre otros. Por otro lado, la parte cubierta cerrada correspondiente al cuarto de equipos y reparación requiere de dos tomas de aire comprimido para soplear y secar algunos componentes del motor tales como culata de motor, ejes, carcasas entre otros. En total el sistema neumático requiere del diseño de siete tomas de aire.

2.3.1.1 Presión del aire requerido

Para que el aire llegue individualmente a las tomas de salida necesita de un compresor que distribuya el elemento mediante una red de tuberías, no obstante, cuando el aire circula a través de las tuberías a manera de energía hacia los dispositivos neumáticos, produce un tipo de fuerza ejercida denominada Presión lo cual representa un fluido por unidad de superficie.

Al mismo tiempo, las herramientas y equipos que hacen uso de tecnología neumática requieren de una cierta cantidad de presión, por lo que es necesario conocer cuál es la presión máxima que requerirá el tecnocentro automotriz para abastecer la operación de las mismas. Para el cálculo debe considerarse herramientas indispensables como: llaves de impacto, llaves neumáticas, gato de tijera oleo neumático, pistolas de aire y desmontadora de neumáticos.

Tabla 2.2: Presión Máxima de herramientas con tecnología neumática

Herramienta	Presión Máxima
Llaves de impacto	91 psi (6,3 bares o 630 kPa)
Llaves neumáticas	90 psi (6,2 bares o 621 kPa)
Gato de tijera oleo neumático	116,03 psi (8 bares o 800 kPa)
Pistolas de aire	90 psi (6,2 bares o 621 kPa)
Desmontadora de neumáticos	160 psi (11,03 bares o 1103 kPa)

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

La cantidad de presión máxima será la que determine la presión de la instalación y tras una comparación entre los valores indicados en la Tabla 9, la presión máxima que requiere una herramienta en el taller es la del gato de tijera oleo neumático, con un soporte de presión de 116,03 psi (8 bares o 800 kPa), no obstante, se debe considerar la posibilidad de fugas de aire por diferentes factores como desgaste de herramientas, mala instalación en la red de tuberías y/o futuras expansiones de red.

2.3.1.2 Caudal de aire requerido

El caudal de aire requerido es la cantidad de fluido que cruza una por determinado límite de tiempo. Para calcular el total de fluido del aire comprimido que necesita el sistema de red neumática se define el aire que precisan los dispositivos en cuanto al número de herramientas, la porción de consumo, factor de uso y el total de la demanda como se indica a continuación:

Aire Requerido (AR)

- $AR = \text{Consumo de aire}^1 * \text{Cantidad de Herramientas}$ (1)

Tabla 2.3: Cálculo del Aire requerido

Herramienta	Consumo de Aire	Cantidad de Herramientas	Aire Requerido (l/s)
Llave de impacto 1/2	4,2	4	16,97
Llave neumática 1/2	1,4	3	4,25
Pistola de aire para limpieza	1,4	5	7,08
Gato de tijera oleo-neumático 7 toneladas	4,5	1	4,48
Generador de nitrógeno	0,3	1	0,3
Desmontadora de neumáticos	3,8	1	3,78
Extractor recolector neumático de aceite usado	0,1	1	0,11
Extractor recolector neumático de refrigerante usado	0,1	1	0,11
Inflador con medidor de presión de neumáticos	5	2	10,00

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Factor de Uso (FU)

$$FU = (\text{Tiempo en minutos} / 60 \text{ min}) 100\% \quad (2)$$

Tabla 2.4: Factor de uso

Herramienta	Tiempo de Uso Promedio (min)	Factor Constante (min)	% Constante	FU
Llave de impacto 1/2	6	60	100%	0,10
Llave neumática 1/2	6	60	100%	0,10
Pistola de aire para limpieza	5	60	100%	0,08

¹ El consumo de aire se indica en las fichas técnicas de cada herramienta en los 8, 9, 12

Gato de tijera oleo-neumático 7 toneladas	3	60	100%	0,05
Generador de nitrógeno	6	60	100%	0,10
Desmontadora de neumáticos	10,3	60	100%	0,17
Extractor recolector neumático de aceite usado	8	60	100%	0,13
Extractor recolector neumático de refrigerante usado	8	60	100%	0,13
Inflador con medidor de presión de neumáticos	6	60	100%	0,10

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Demanda de aire (DA)

$$DA = \text{Aire Requerido} * \text{Factor de Uso} \quad (3)$$

Tabla 2.5: Demanda de aire

Herramienta	AR (l/s)	FU	DA
Llave de impacto 1/2	16,97	0,10	1,70
Llave neumática 1/2	4,25	0,10	0,43
Pistola de aire para limpieza	7,08	0,08	0,59
Gato de tijera oleo-neumático 7 toneladas	4,48	0,05	0,22
Generador de nitrógeno	0,30	0,10	0,03
Desmontadora de neumáticos	3,78	0,17	0,63
Extractor recolector neumático de aceite usado	0,11	0,13	0,01
Extractor recolector neumático de refrigerante usado	0,11	0,13	0,01
Inflador con medidor de presión de neumáticos	10	0,10	1,00

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

El valor total de la carga teórica para el caudal que requiere el sistema neumático se obtiene a partir de la suma total del valor de la demanda de aire de cada herramienta. Entonces:

Valor total de la necesidad del Aire (TNA)

$$TNA = \sum \text{Demanda de aire}$$

(4)

Tabla 2.6: Aire comprimido total para herramientas con tecnología neumática

Herramientas	Consumo de aire l/s	Cantidad de Herramientas	Aire Requerido l/s	Factor de uso	Demanda de aire l/s
Llave de impacto 1/2	4,2	4	16,97	0,10	1,70
Llave neumática 1/2	1,4	3	4,25	0,10	0,43
Pistola de aire para limpieza	1,4	5	7,08	0,08	0,59
Gato de tijera oleo-neumático 7 toneladas	4,5	1	4,48	0,05	0,22
Generador de nitrógeno	0,3	1	0,30	0,10	0,03
Desmontadora de neumáticos	3,8	1	3,78	0,17	0,63
Extractor recolector neumático de aceite usado	0,1	1	0,11	0,13	0,01
Extractor recolector neumático de refrigerante usado	0,1	1	0,11	0,13	0,01
Inflador con medidor de presión de neumáticos	5	2	10,00	0,10	1,00
Total, necesidad del aire					4,62

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

De esta manera se concluye que el valor teórico del caudal de consumo es de **4,62 l/s**.

Por otra parte, para la obtención del valor de la carga real debe multiplicarse el valor teórico del caudal del consumo con el factor de simultaneidad de las herramientas neumáticas, el cual depende del número de unidades que en cada momento consumen

aire. En el caso de la presente investigación el factor de simultaneidad se obtiene del número de herramientas que pueden ser utilizadas simultáneamente, lo que correspondería a su uso en las 7 tomas de salida de aire comprimido, que según Creus (2007) sería el valor de 0,77.

Tabla 2.7: Factor de Simultaneidad

Cantidad de unidades consumidoras	Factor de simultaneidad
1	1
2	0,94
3	0,89
4	0,86
5	0,83
6	0,8
7	0,77
8	0,75

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Entonces:

- $Q_{\text{real}} = Q_{\text{teor}} * \text{factor de simultaneidad}$ (5)
- $Q_{\text{real}} = 4,62 \text{ l/s} * 0,77$
- $Q_{\text{real}} = 3,56 \text{ l/s}$
- Necesidad total de Aire: **3,56 l/s**

Consideración de otros factores externos:

Las fugas de aire son los factores externos que se presentan con mayor frecuencia en el diseño de un tecnocentro automotriz y son las causantes principales de una carga constante del compresor que provoca un desgaste prematuro de sus componentes, de manera que en la consideración de factores externos (FE) se estima lo siguiente: fuga del 5% por el desgaste de las herramientas, un 10% de fugas en el sistema de instalación de red y un 20% por las futuras expansiones de la red neumática.

Entonces el valor total del caudal requerido para el diseño del tecnocentro automotriz:

- Σ (Factor Externo * Q real) (6)
- Desgaste de Herramientas: $5\% * 3,56 \text{ (l/s)} = \mathbf{0,18 \text{ l/s}}$
- Fugas en el sistema de instalación de red: $10\% * 3,56 \text{ (l/s)} = \mathbf{0,36 \text{ l/s}}$
- Futuras Expansiones: $20\% * 3,56 \text{ (l/s)} = \mathbf{0,71 \text{ l/s}}$
- Necesidad de Aire Real para Fines de Dimensionamiento = $\mathbf{4,81 \text{ l/s}}$

Siendo 4,81 l/s el valor del caudal que necesita para suministrar el sistema de red neumático.
4,81 l/s el valor del caudal que se requiere para abastecer el sistema de red neumático.

2.3.1.3 Selección de compresor

El compresor es el equipo principal en el diseño del sistema porque es el que distribuye el aire a presión a todas las herramientas neumáticas, por tanto, su elección corresponde al equipo que exprese mayor ventaja en sus características técnicas, especialmente respecto a la proporción de presión, tanque de almacenamiento y fuente de alimentación eléctrica al presente diseño del tecnocentro automotriz, para ello es necesario un registro comparativo de compresores de distintas marcas comerciales.

Tabla 2.8: Registro comparativo del compresor

	Campell-hausfeld	Nuair	Ingersoll Rand
Origen	Americano	Italiano	Alemán
Descripción gráfica			
Costo estimado	\$2.500	\$ 3.200	\$ 3.800

Características Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Motor HP= 10 • Potencia (V)= 208-230/460 • Fase= 3 • CFM@,90= 37.6 • CFMi@ 175= 36.0 • Presión máxima= 175psi • RPM de la Bomba= 700 • Peso del Equipo= 875 lbs • Consumo de Corriente= 27-24.4/12.2 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia (HP): 10Hp • Potencia (KW): 7,5Kw. • Caldera (Lts): 500lts • Presión Máxima: 13bar • Aire aspirado: 1230Lts/min • Presión (PSI): 145 psi • Alimentación: 400V/TRIF/50Hz • Peso del equipo= 657 lbs 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia= 10Hp • Modelo= 2545k10v • Voltaje= Trifásico 380v • Presión= 195psi • Caudal de aire= 35 cfm • Tanque= 120 galones
---------------------------------	--	--	---

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

De las 3 marcas de compresores previamente analizadas en sus fichas técnicas (Anexo 12,14 15) el compresor seleccionado es el que corresponde a la marca *Campell-hausfeld* de origen americano porque abastece una presión máxima de 12 bar (175psi) con un depósito de acumulación igual a 90 galones y una fuente de alimentación eléctrica igual a 208-230/460V. Se descarta la viabilidad de adquirir los otros compresores porque estos exceden el valor calculado para el sistema neumático.

Por otro lado, se requiere que la capacidad del compresor escogido abastezca el total real de la necesidad del aire y sostenga la presión máxima planteada con anterioridad, en ese sentido, de acuerdo a los caballos de potencia (hp) del motor del compresor se comprueba si se satisface el caudal y la presión máxima requerida por el sistema neumático del tecnicentro.

Tabla 2.9: Características técnicas del compresor

Compresor (hp)	Caudal Máximo (l/s)	Presión Máxima(psi)
1	2,5	120
3	3,2	135
7	5,8	145
10	8,2	170
15	12,3	190

Fuente: Festos Didactic, (2005) en Cevallos, P. (2020)

El valor de los caballos de potencia del compresor seleccionado es de 10 hp, por tanto, el caudal que provee es de 8,2 l/s y la presión de 170 psi, esto en comparación al valor real de la necesidad de aire de 4,81 l/s y la presión de 116,03 psi, demuestra que las características técnicas escogidas del compresor son necesarias para abastecer en su totalidad el volumen del aire comprimido del sistema del taller y para sus futuras expansiones.

2.3.1.4 Instalación de la red neumática

Una vez obtenido el valor total del caudal que requiere el tecnicentro automotriz es posible dimensionar la red principal de tuberías que dirige el fluido de aire comprimido; su correcto diseño y dimensionamiento en cuanto a longitud debe tomar en cuenta cual será el punto más lejano respecto a la posición del compresor, en este caso el valor teórico: $L_{tub} = 34,13$ m. No obstante, para obtener el valor real en cuanto a los metros totales de instalación, la distribución de la red a lo largo y ancho no debe excluir la longitud de los accesorios de salida de la tubería como codos de 90°, tubo en T, válvulas de esfera, entre otros.

A continuación, en la figura 13 se indica la longitud equivalente para dichos accesorios.

Figura 2.5. Medidas equivalentes de los accesorios de salida de la tubería

Componente	Longitud equivalente en metros										
	Diámetro interior de la tubería en mm										
	13	16	20	25	40	50	80	100	125	150	200
Válvula de esfera	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	1.0	1.3	1.6	1.9	2.6
Válvula de diafragma abierta	0.8	1.0	1.2	1.6	2.5	3.0	4.5	6	8	10	-
Curva 90° R = 2d	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	1.0	1.2	1.5	1.8	2.4
Codo 90°	0.8	1.0	1.2	1.5	2.4	3.0	4.5	6.0	7.5	9	12
Tubo en "T" paso	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	2.0
Tubo en "T" salida lateral	0.8	1.0	1.2	1.5	2.4	3.0	4.8	6.0	7.5	9	12
Reducción	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0	2.0	2.5	3.1	3.6	4.8
Filtro separador	2.0	2.4	3	4	6	7	12	15	18	22	30
Tubo en "T" distribución	0.8	1.0	1.2	1.5	2.4	3.0	4.8	6.0	7.5	9	12
Salida para línea de servicio	0.8	1.0	1.2	1.5	2.4	3.0	-	-	-	-	-

Fuente: Atlas Copco Air Power NV, 2011

Una vez identificado los valores equivalentes de cada accesorio se puede calcular el dimensionamiento real del sistema del centro automotriz considerando que la figura 13

brinda valores genéricos y la tabla 17 es en el cual se coloca las longitudes equivalentes considerando la extensión de la red primordial del taller automotriz.

Tabla 2.10: Longitud Equivalente de accesorios de la Red principal de Centro

Componentes de la red	Cantidad	Valor Unitario(m)	Longitud equivalente (m)
Salida para línea de servicio	7	0,8	5,6
Codo de 90°	5	0,8	4
Tubo en "T"	3	0,8	2,4
Válvula de esfera	4	0,2	0,8
Longitud equivalente de los componentes			12,8

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Para obtener el valor de la longitud equivalente de los componentes de la red se considera el producto de la cantidad de componentes explícitas en la figura 14 y el valor unitario expresado en la figura 13, es decir:

Longitud equivalente (Le)

- $Le = \text{Cantidad} * \text{valor unitario}$ (7)

Ahora:

Longitud total del equivalente de todos los componentes (Lec)

- $Lec = \sum Le$ (8)

Finalmente:

Longitud equivalente total (Let)

- $Let = Ltub + Lec$ (9)
- $Let = (34,13 + 12,8) \text{ m}$
- $Let = 46,93\text{m}$

Se concluye entonces que para satisfacer el fluido de aire comprimido se necesita una longitud de **42,73 m** de tubería.

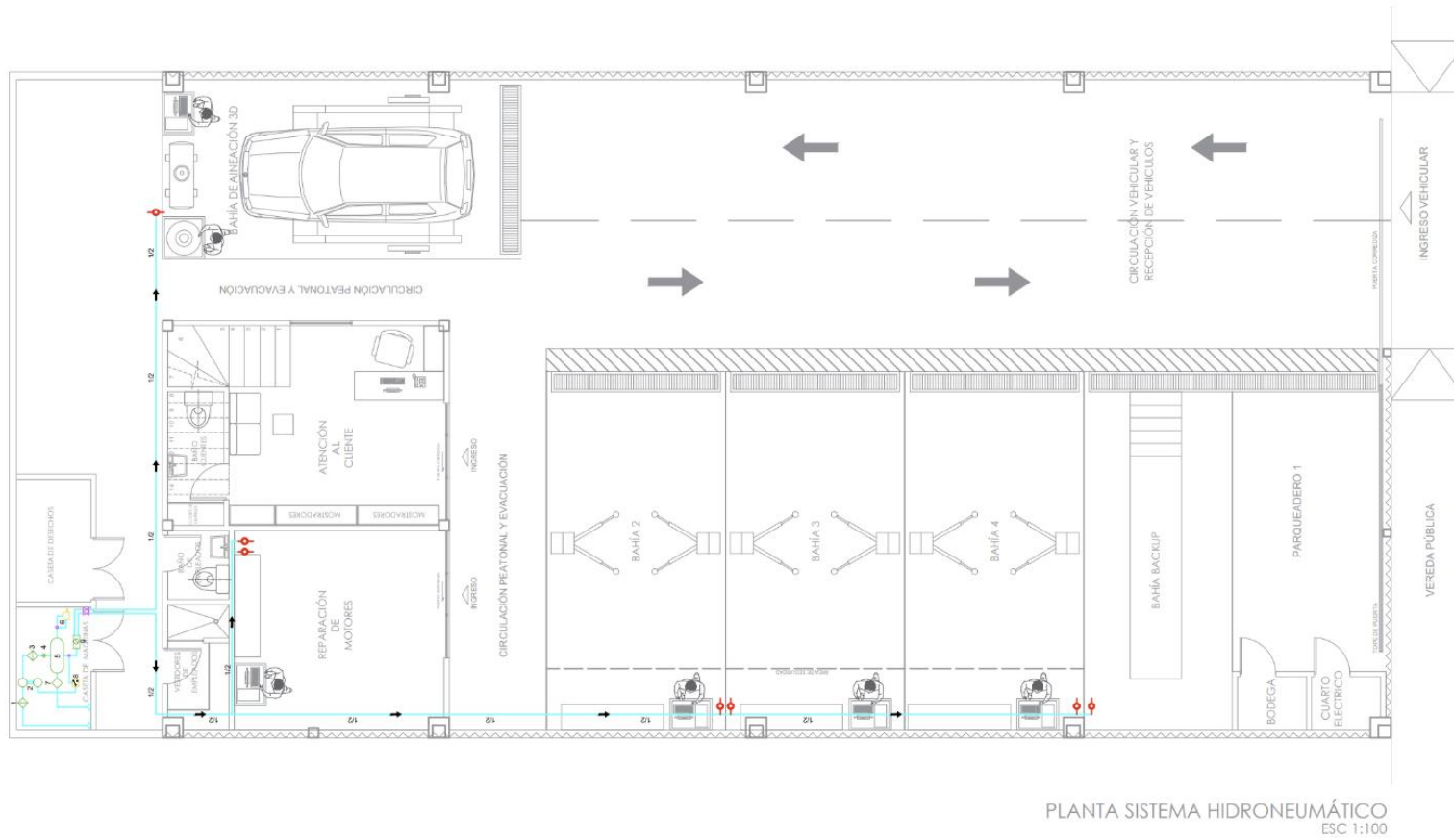
Finalmente, es necesario resaltar que, en una buena red de aire comprimido, las caídas de presión entre el compresor y el punto de utilización, que incluye el dimensionamiento de la red de tuberías, no deben ser superior al 10%, es decir, entre 0,34 y 1 bar (5 a 15 psi) (Creus, 2007, p.152). No obstante, en el presente proyecto el estimado de la caída de presión no supera el 5% ya que la presión y el caudal del equipo que provee aire están sobredimensionados con el fin de futuras ampliaciones del tecnicentro.

2.3.1.5 Selección del material y colocación de la red de tubería

Con el fin de evitar desgastes prematuros en el sistema de red neumática, posibles fugas de aire comprimido y salvaguardar la seguridad ocupacional de los técnicos operativos, la selección del material para su instalación debe ser escogido en base a ventajas comparativas como la oxidación en menor tiempo, pues, el transporte de aire comprimido produce partículas húmedas que quedan alojadas al interior de la tubería. En tal virtud, el material seleccionado en el diseño de la red neumática es el acero inoxidable porque la calidad de las paredes internas otorga un nivel de dilatación bajo, además de presentar mayor lisura que hace que el aire pase con mayor suavidad, también, todos los accesorios de material aprobados por la FDA con retenes de FKM deben ser sin silicona ni teflón y la tecnología de encaje a presión del acero inoxidable es de un 65 % más rápida y barata que la soldadura.

Por otra parte, al ser el diámetro de la red de tubería correspondiente a ½ pulgada (12.7mm) (valor equivalente al diámetro que sale del compresor), el modelo de distribución que se empleará es un sistema abierto, lo cual implica una tubería extendida en forma de circuitos. No obstante, con el propósito de que el líquido que se condensa y los residuos producidos durante el fluido neumático puedan llegar hacia los colectores, la tubería principal que alimenta al resto de la red debe tener una inclinación entre 1% y 3%, para el caso del presente diseño su inclinación será de 3%. Por último, la instalación de la red de tubería debe efectuarse en un área que permita una futura expansión de red o accesorios, de modo que en el presente diseño se la ha colocado en suspensión al techo; sujetar la red a esta área también representa una ventaja respecto a la agilización de los puntos de drenaje, la facilidad de su mantenimiento y la seguridad de los técnicos operativos.




Figura 2.6: Plano del Sistema Neumático



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

La leyenda de las instalaciones hidroneumáticas detalla la distribución de 12 los componentes que requiere el diseño del sistema.

Figura 2.7: Leyenda Plano Sistema Neumático

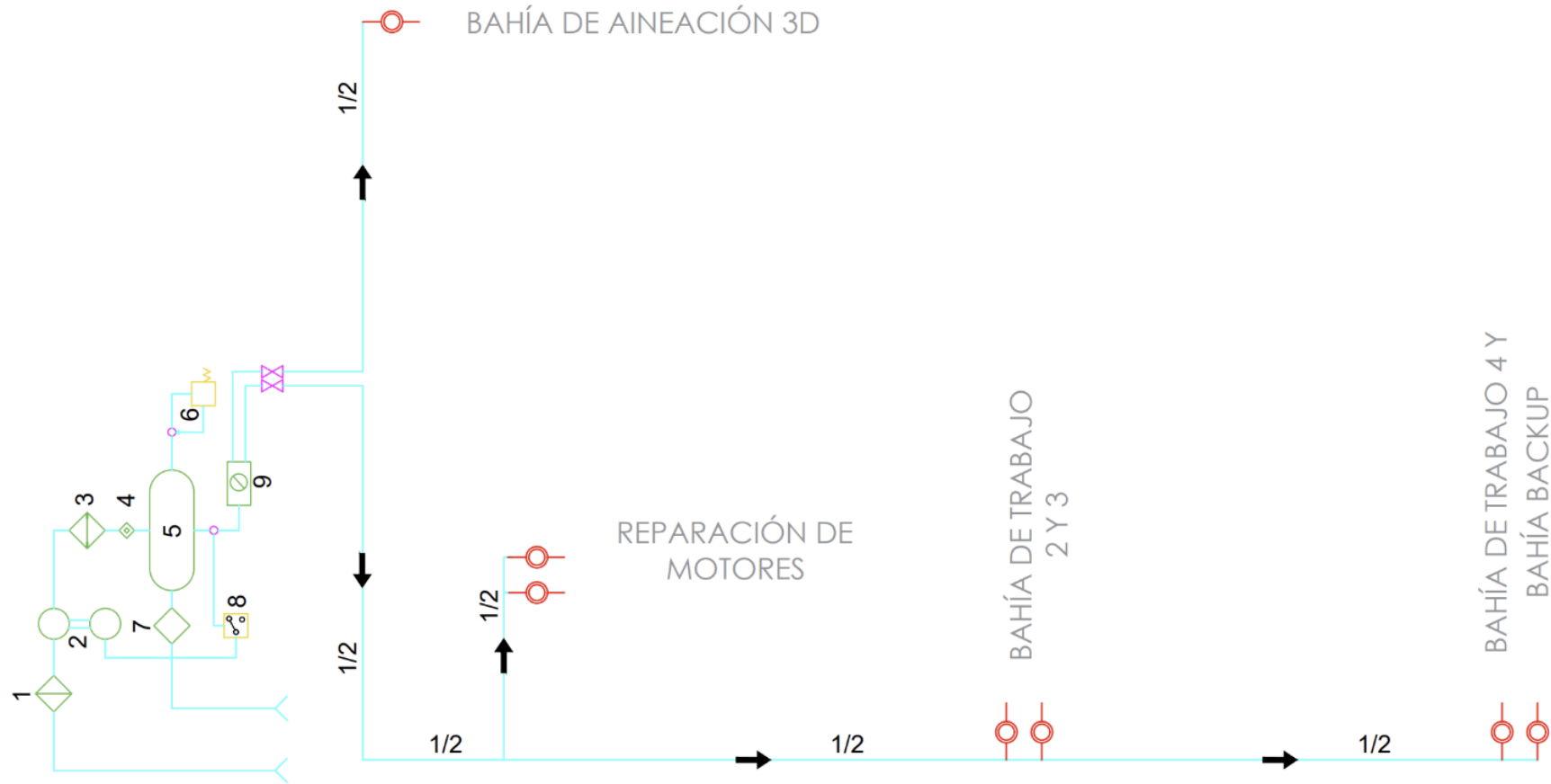
INSTALACIONES HIDRONEUMÁTICA	
1	FILTRO DE AIRE ASPIRADO
2	GRUPO MOTOCOMPRESOR
3	REFRIGERADOR
4	VÁLVULA ANTIRETORNO
5	ACUMULADOR DE AIRE, DEPOSITO
6	VÁLVULA DE SEGURIDAD, LIMITADOR DE PRESIÓN
7	PURGADOR MANUAL
8	PRESOSTATO
9	CONJUNTO DE FILTRO, INDICADOR DE PRESIÓN, ENGRASADO
	TUBO DE ACERO INOXIDABLE
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	ACOPLE RÁPIDO HEMBRA

Fuente. Elaborado por Stalin Toaquiza

En el área superior izquierda del plano se encuentra la caseta de máquinas donde se ubican la mayoría de componentes de la instalación del grupo compresor que representan la fuente de alimentación de la energía del sistema neumático, estos se señalan en las figuras 14 y 15 de la siguiente manera: **1.** Filtro de aire aspirado; **2.** Grupo motocompresor; **3.** Refrigerador; **4.** Válvulas; **5.** Purgador manual; **6.** Conjunto de filtro; **7.** Purgador manual; **8.** Presostato; y **9.** Conjunto de filtro, indicador de presión, engrasado. Además, estos componentes ayudan a marcar una diferencia en el rendimiento respecto a su competencia y el ciclo de vida general del sistema evitando gastos directos o indirectos en el futuro.

Con el fin de garantizar un eficiente proceso de fluido de aire, para la parte eléctrica de la instalación del grupo compresor es necesario el uso de un presostato, también llamado interruptor de presión, que es un dispositivo utilizado para cerrar o abrir un circuito eléctrico en función de la presión que ejerce un fluido sobre un pistón interno que se mueve hasta que se unen dos contactos, por ejemplo, cuando se infla una llanta la presión en el tanque debe bajar, aquí el presostato detecta dicha caída y activa el motor del compresor hasta llegar a la presión ideal del trabajo. Finalmente, para conectar a todos los equipos y herramientas neumáticas con el sistema de aire se dispone de acoples rápido hembra.

Figura 2.8: Diagrama Sistema Neumático



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Para el siguiente apartado la leyenda identifica la nomenclatura en cuanto a la tubería seleccionada para el diseño correspondiente.

Figura 2.9: Leyenda Diagrama Sistema Neumático

INSTALACIONES HIDRONEUMÁTICA	
1	FILTRO DE AIRE ASPIRADO
2	GRUPO MOTOCOMPRESOR
3	REFRIGERADOR
4	VÁLVULA ANTIRETORNO
5	ACUMULADOR DE AIRE, DEPOSITO
6	VÁLVULA DE SEGURIDAD, LIMITADOR DE PRESIÓN
7	PURGADOR MANUAL
8	PRESOSTATO
9	CONJUNTO DE FILTRO, INDICADOR DE PRESIÓN, ENGRASADO
	TUBO DE ACERO INOXIDABLE
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	ACOPLE RÁPIDO HEMBRA

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

El plano que muestra el diagrama de la red neumática corresponde a la longitud total de 42.73m de la red de tubería, en él las líneas de color azul representan los tubos del material utilizado (acero inoxidable) y la forma de circuito en que están colocadas reflejan la red abierta. Con estos datos es posible identificar que:

- ✓ Hay conexiones de tuberías que salen del cuarto del compresor; estas son los ramales principales.
- ✓ Las tuberías que parten de los ramales principales se distribuyen por los locales de uso; estas son los ramales de distribución,
- ✓ Hay derivaciones de la tubería de distribución hasta los accesorios de aire comprimido; estas son las tuberías de servicios.

Por otro lado, como se indica en la figura 16 la manera más viable de colocar una línea de reparto es en forma de anillo cerrado alrededor del área de consumo de aire, de los anillos deben colgar los ramales hasta los puntos de consumo final, con esto, se alcanza una alimentación igual dado que cada punto recibe el aire desde dos direcciones, aunque el uso sea discontinuo en cada punto.

Por último, según Pincay, D. (2019: p. 67) en el diseño de un sistema de red neumático se indica a continuación los pasos:

- ✓ Poner derivaciones tipo "T" para los puntos de drenaje, dado que los cambios bruscos de dirección favorecen el proceso de separación de las gotitas del agua de la corriente de aire.
- ✓ La instalación de las tuberías se debe realizar con pendiente (aprox. 1%) en la dirección del flujo, para que de esta manera se pueda recoger las condensados.
- ✓ Las conexiones y ramificaciones desde una tubería principal o de distribución deberán realizarse desde la parte de arriba de la tubería con el fin de imposibilitar posibles entradas de agua.
- ✓ Cuando exista un punto de fijación a una altura inferior a su entorno, significa que será el área de concentración de condensados, por lo que se identificarán los puntos de drenaje. De igual forma, en todas las cañerías para instalación, se deben instalar puntos de drenaje aproximadamente cada 30 m, y estos puntos deben estar por debajo de la tubería.
- ✓ Disminuir la distribución de cambios de dirección, codos, bifurcaciones, válvulas, dado que todos estos componentes
- ✓ suponen pérdida de presión en el flujo.

2.3.2 Sistema Eléctrico

El diseño del sistema eléctrico permitirá determinar la adecuada distribución de fuerza para el funcionamiento de los distintos equipos y maquinarias, además de establecer la cantidad de iluminación que se necesita para optimizar los servicios que requieren la visión de los técnicos, por ejemplo, los servicios realizados en las bahías de trabajo.

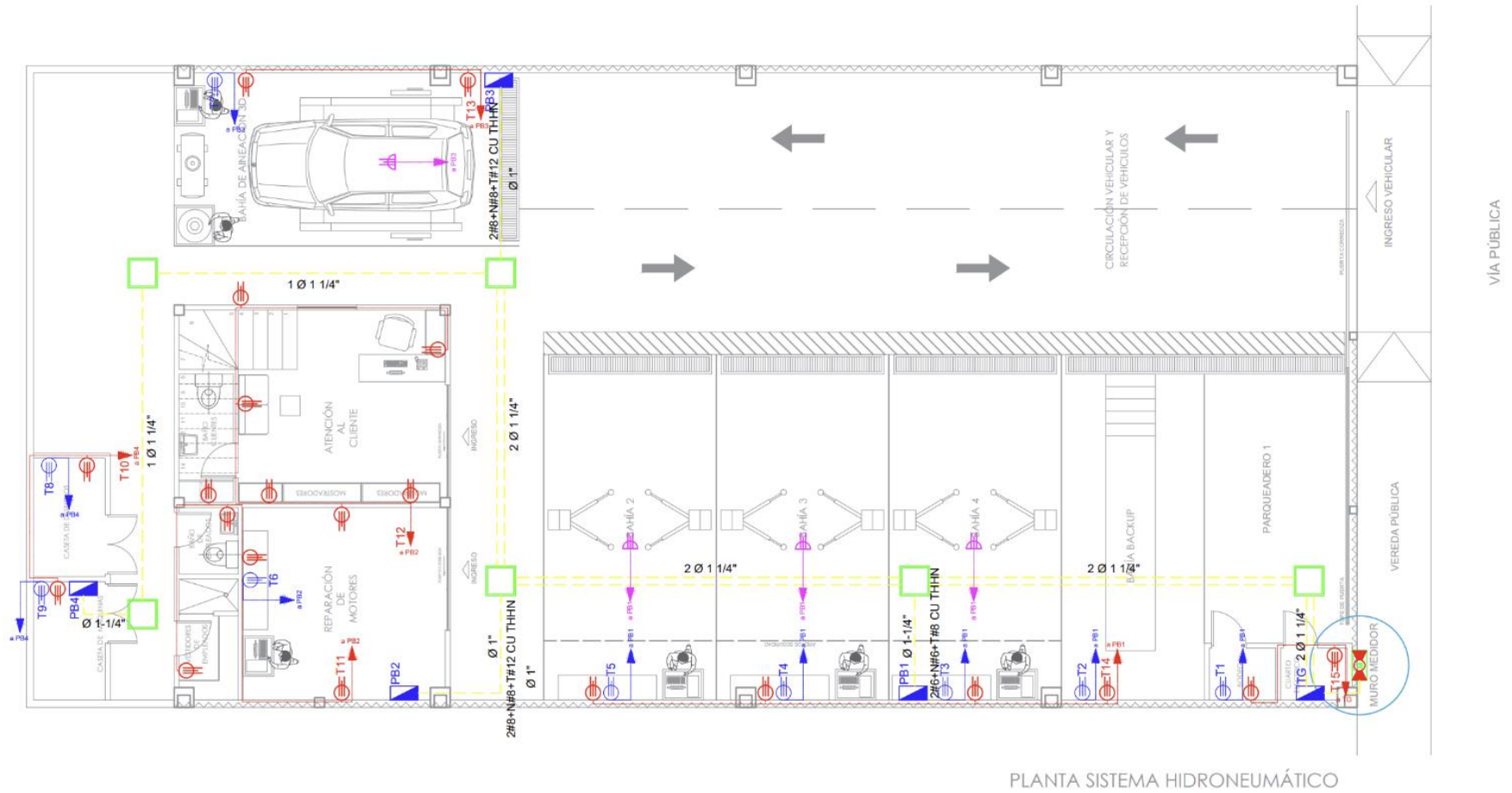
Para el diseño del sistema eléctrico en un tecnicentro automotriz inicialmente se considera el abastecimiento de energía de la red eléctrica en proporción a la fuerza de energía que emplean los equipos y maquinaria, esto con el fin de conocer si se requiere el uso de un transformador adicional; la cantidad de energía demandada por los distintos equipos y maquinarias se indican en sus fichas de información post venta. El diseño del sistema también necesita prever el sitio donde se ubicará el cuarto de distribución de energía, pues una proximidad a los elevadores, compresor, alineadora, etc., garantiza una reducción en la

cantidad y/o distancia de cables, caso contrario, hay que considerar la instalación de tableros de seguridad (breakers).

El sistema de fuerza abarca todos los tomacorrientes, salidas especiales para cada uno de los equipos a utilizarse en el centro automotriz., con el objetivo de evitar daños en los equipos electrónicos (computadores) y pérdida de información de los mismos, se tiene previsto un sistema de energía regulada a través de UPS (Uninterruptible power supply, sistema de energía ininterrumpida); con este sistema evita que sufra fluctuaciones de voltaje en los tomacorrientes y abastecimiento de energía continua.

Las ventajas de una distribución correcta de la fuerza de energía del sistema eléctrico en el diseño y posterior instalación se materializan en un ahorro de energía por posibles fugas y en una prevención de eventuales cortocircuitos ocasionados por conexiones desmedidas que generan sobrecargas, mala ubicación de los cables o escaso número de tomacorrientes que salvaguardan la seguridad de los técnicos operarios y de los clientes.

Figura 2.10: Plano de Fuerza Eléctrica



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

La siguiente leyenda expone la simbología y nomenclatura en base al plano de fuerza del sistema eléctrico.

Figura 2.11: Leyenda sistema eléctrico

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	LAMPARA LED 0.60X0.60
	Tomacorriente 110 v polarizado nuevo
	Tomacorriente 220 v polarizado existente
	Ventilador de pared
	Panel de Breaker
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 14 ALUMBRADO
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 12 + 1# 14- TOMACORRIENTES POLARIZADOS
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 16 LUCES DE EMERGENCIA
	Lamparas de Emergencia
	caja de revisión eléctrica 60x60cm
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, POR ZANJA
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, POR TUMBADO

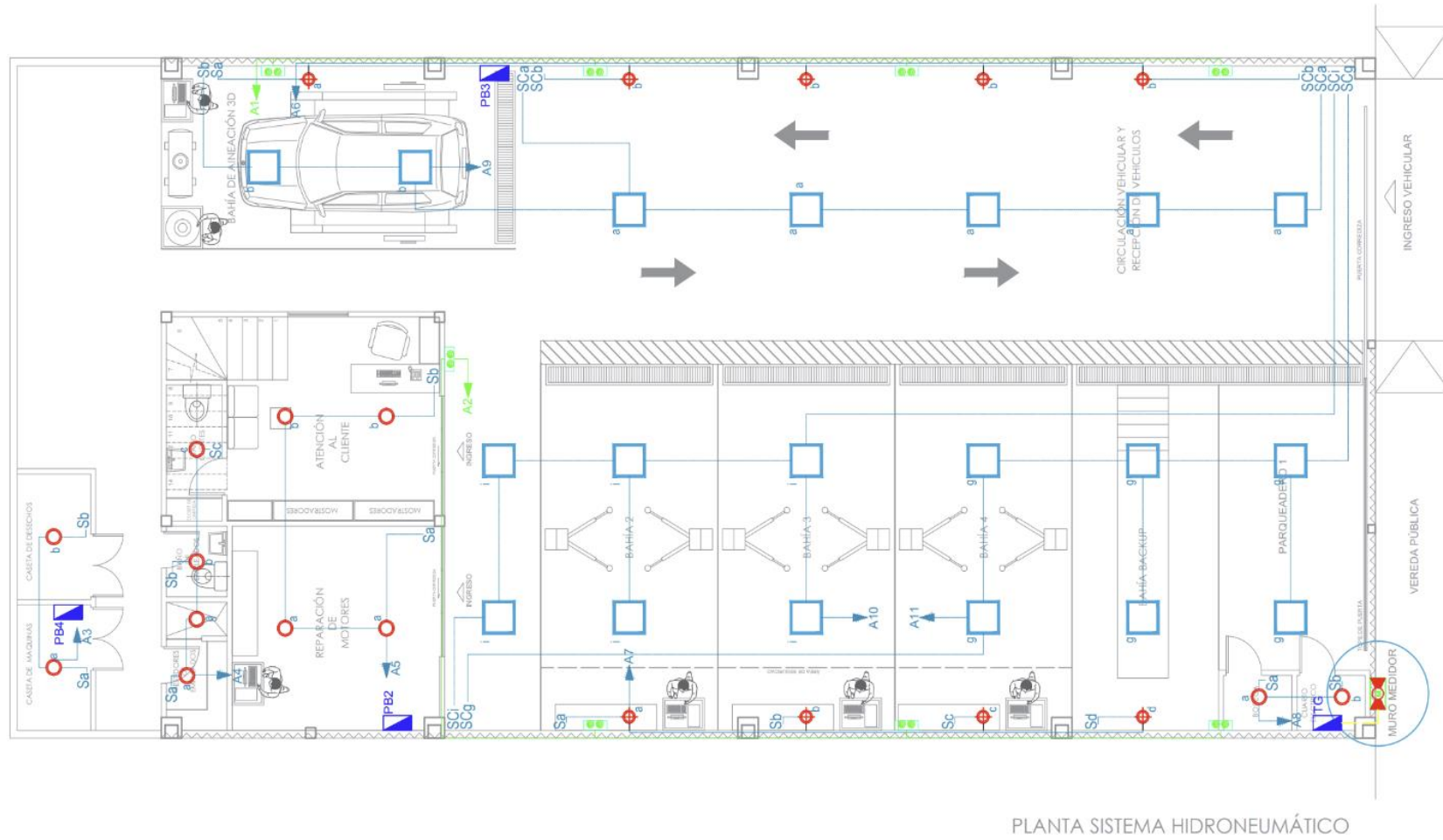
Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Las tomas de fuerza empleada en las distintas áreas de trabajo serán de 110v polarizado nuevo y se contará con 21 tomacorrientes distribuidos entre las bahías de trabajo, bahía back up, cuarto de máquinas, oficinas, baños, etc., también se empleará tomas de fuerza a 220v con un número igual a 9 tomacorrientes 220v polarizado existente, los cuales serán distribuidos únicamente en la bahía de alineación, cuarto de máquinas y cuarto de reparación de motores.

Por otro lado, el plano de fuerza cuenta la distribución de los paneles de control (breakers) que además de impedir una sobrecarga de energía, evita un gasto excesivo en el cableado, de modo que se ha colocado una cantidad de cinco paneles de control distribuidos en la bahía de alineación, bahías de trabajo, cuarto eléctrico, cuarto de reparación de motores, etc. Se considera también la implementación de 4 cajas de revisión eléctrica que permitan realizar una inspección técnica/visual para el caso de mantenimiento o futuros arreglos.

Por último, se escoge la tubería EMT 1/2p, 2 conductores thhn #12 +1#14 para el trabajo conjunto con los tomacorrientes polarizados, tomando en cuenta que la red de media y baja tensión irán por zanja y tumbado.













Figura 2.12: Diagrama de Iluminación



Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

A continuación, se muestra los símbolos utilizados para el diseño del plano de iluminación eléctrica.

Figura 2.13: Leyenda Plano de Iluminación Eléctrica

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	LAMPARA LED 0.60X0.60
	Tomacorriente 110 v polarizado nuevo
	Tomacorriente 220 v polarizado existente
	Ventilador de pared
	Panel de Breaker
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 14 ALUMBRADO
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 12 + 1# 14- TOMACORRIENTES POLARIZADOS
	Tubería EMT 1/2 p, 2 conductores thhn # 16 LUCES DE EMERGENCIA
	Lamparas de Emergencia
	caja de revisión eléctrica 60x60cm
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, POR ZANJA
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, POR TUMBADO

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Para la iluminación de la parte operaria del tecnocentro automotriz se ha seleccionado un total de 19 lámparas led de 60x60cm porque el material LED no emite destellos ni reflejos, registra un consumo reducido del 80% frente a luminarias tradicionales y requiere de escaso mantenimiento, especialmente esta última característica optimiza el trabajo al evitar espacios inutilizados por no tener la iluminación necesaria. En el caso de la edificación administrativa y los cuartos que están en la cubierta abierta se coloca alrededor de 12 focos led.

Con el propósito de precautelar la seguridad del personal y clientes del tecnocentro automotriz se considera en el diseño de iluminación eléctrica la implementación de lámparas de emergencias que proporcionen luz en vías de evacuación para que puedan abandonar el establecimiento con seguridad, para ello, se requiere de una tubería EMT 1/2p y 2 conductores thhn #16. Por el contrario, el resto del taller necesita una tubería EMT 1/2p, 2 conductores thhn #14.

2.4 Equipos, Maquinaria y Herramientas




El diagnóstico competitivo del tecnicentro automotriz incluye un listado de equipos, maquinarias y herramientas específicas, el siguiente apartado detalla la inversión a través de tablas que incluyen el valor general de cada uno de los elementos necesarios para la ejecución de un servicio eficiente y de calidad en las distintas estaciones de trabajo como bahías, las bahías back up, cuarto de equipos y reparación, el laboratorio de inyectores, la cantidad del personal técnico y la cantidad de vehículos.

2.4.1 Maquinaria y Equipo

La maquinaria y equipo utilizado en un tecnicentro automotriz son aquellos instrumentos que se caracterizan por tener un complejo nivel de tecnología incorporada, además de que en su mayoría dependen del funcionamiento de los distintos sistemas en el taller. La elección adecuada de las máquinas y equipos permitirán facilitar el trabajo de armado y desarmado del vehículo para su mantenimiento y una mejor precisión de operación.

Para la adquisición de la maquinaria y los equipos que más requiere el tecnicentro automotriz se realiza un análisis técnico comparativo de los beneficios de los instrumentos entre distintas marcas, otorgando una calificación en una escala del 1 a 3, siendo 1 lo más bajo y 3 lo más alto.




Tabla 2.11: Elevadores dos postes

Detalle	Muth	Launch	Walker
Descripción gráfica			
Motor	1	3	2
Capacidad	2	2	1
Dimensiones	1	3	2
Costos	3	2	1
Puntuación	7	10	6

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Dada la puntuación más alta, el elevador seleccionado corresponde a la marca *launch* que contiene un motor de 3hp y una capacidad de 4.5toneladas; tales características son compatibles con la propuesta de servicio dirigido únicamente a vehículos livianos, mantiene dimensiones acordes al diseño y presenta un costo accesible.




Tabla 2.12: Alineadora 3D

Detalle	John Bean	Hunter	Mondolfo Ferro
Descripción gráfica			
Interfaz de manejo	3	2	1
Software	3	1	3
Costos	2	3	1
Puntuación	8	6	5

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Con una puntuación de 8 el equipo de alineación escogido pertenece a la marca *John Bean*; su calificación radica en que la interfaz de manejo es de uso fácil, contiene un software muy amplio y sofisticado, además de presentar un costo muy accesible.




Tabla 2.13: Banco de pruebas de inyectores

Detalle	Launch	GT-500 Pro	Muth
Descripción gráfica			
Rango de RPM	3	3	2
Numero de probetas	3	3	2
Cantidad de funciones para ensayos de inyectores	3	3	3
Tina de ultrasonido	2	3	1
Costos	2	3	1
Puntuación	13	15	9

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

En la selección del banco de pruebas de inyectores a gasolina la marca con mayor puntuación es el modelo *GT-500PRO* que destaca por un alto rango de RPM con un número igual a 6 probetas para ensayos de inyectores, posee también un gran número de funciones al momento de realizar las pruebas y presenta una tina de ultrasonido que es el complemento del ensayo.




Tabla 2.14: Scanner automotriz

Detalle	Launch X-431	G-Scan 3	Autel
Descripción gráfica			
Mayor Cobertura en de marcas de vehículos	3	3	3
Interfaz de manejo	3	2	1
Software	3	3	3
Actualizaciones	3	2	2
Costos	1	2	3
Puntuación	13	12	12

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Considerando que el scanner automotriz es indispensable para un buen diagnóstico automotriz el equipo seleccionado corresponde a la marca *Launch* porque es el que tiene la mayor puntuación; entre las características que posicionan a la marca como superior se encuentra la cobertura de scanner a diferentes marcas de vehículos, su fácil interfaz de manejo, un software y actualizaciones sofisticados y un costo accesible.

Tabla 2.15: Analizador de gases

Detalle	Ryme Worldwide	Brain Bee	Kane
Descripción gráfica			
Mide: HC, CO, CO2, O2	3	3	2
Interfaz de manejo	3	2	1
Software	3	2	2
Costos	1	2	3
Puntuación	10	9	8

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

El analizador de gases que se selecciona pertenece a la marca *Ryme Worldwide* con una puntuación de 10, entre sus características destaca la medición de la mayor cantidad de compuestos químicos que emite el vehículo, su interfaz de fácil manejo y un software eficiente que optimiza la prueba.

En síntesis, para una operatividad eficiente del tecnocentro automotriz es necesario realizar un análisis comparativo de los beneficios que presentan las distintas marcas en la maquinaria y equipos, no obstante, a pesar de que en el presente proyecto se ha realizado el análisis de los instrumentos con mayor incidencia, una optimización en los procesos de trabajo del tecnocentro requiere de la adquisición de otros equipos y maquinarias que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.16: Listado de maquinaria y equipo

Maquinaria y Equipo	Unidades solicitadas
Banco limpiador de inyectores	1
Scanner automotriz	1
Cargador de baterías	1
Elevadores dos postes	3
Elevador 4 postes	1
Alineadora 3D	1
Balanceadora	1
Desmontadora de neumática	1
Generador de nitrógeno	1
Tanque recolector succionador de refrigerante	1
Tanque recolector succionador de aceite	1
Pistolas de impacto media pulgada	3
Compresor de aire	1
Gatos de lagarto	2
Caballetes de 5 toneladas	4
Esmeril	1
Prensa hidráulica de 30 toneladas	1
Recolector de refrigerante	1
Entenalla	1
Gato neumático	1
Suelda eléctrica	1
Pluma Hidráulica de 2 toneladas	1
Soporte transversal para motores 500KG	2
Soporte de motor plegable	1

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

2.4.2 Herramientas

Las herramientas son aquellos instrumentos de fijación de uso manual que ayudan a sujetar, apretar o unir alguna pieza determinada, a diferencia de las maquinarias y equipos estas se caracterizan por tener un mínimo nivel de tecnología incorporada. En principio, aunque el uso de herramientas resulte menos complejo, su empleo es indispensable porque con ellas se puede realizar desde un mantenimiento mínimo hasta una reparación completa. En la tabla

a continuación se presenta un listado de las herramientas indispensables para una óptima operatividad del tecnicentro automotriz.

Tabla 2.17: Listado de Herramientas

Herramientas	Unidades requeridas
Coches de herramientas	4
Juegos de llaves mixtas 8-24	5
Juegos de hexagonales en dados y L	2
Juegos de torx en dado macho	2
Juegos de torx en dado hembra	2
Juegos de comprimidos de calipers de frenos	2
Llaves de tubo 14"	2
Pistolas pulverizadoras	3
Llave media vuelta de impacto neumática mando ½	2
Palancas de fuerza mando ½	3
Juegos de prensa espirales para amortiguadores	2
Prensa rines	1
Llave inglesa ajustable de 8"	2
Martillo de bola mediano	2

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

2.4.3 Equipos y Herramientas de medición

Finalmente existen instrumentos en el tecnicentro automotriz que se utilizan de acuerdo al grado de complejidad tecnológica del vehículo y en base a las exigencias de su manual de fábrica. Los equipos y herramientas destinados a la medición generalmente exigen una estricta precisión respecto al control de emisiones de gases, voltaje, la vida útil de la batería, entre otros.

Tabla 2.18: Herramientas y equipos de medición

Equipos de Medición	Unidades requeridas
Osciloscopio	1
Multímetro automotriz	1
Reloj palpador con base magnética	1
Tester de baterías	1
Medidor profundidad de llantas	1
Insertador de aire con manómetro	1
Micrómetro	1
Calibrador pie de rey vernier	1
Llave dinamométrica digital (Torquímetro)	2
Kit para medir presión de combustible	1
Kit para medir compresión de vehículo	1
Analizador de gas	
Calibrador de bujías	2

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

CAPÍTULO 3

NORMATIVA LEGAL VIGENTE

En un tecnicentro automotriz de vehículos livianos, es necesario considerar los impactos medioambientales que produce este tipo de actividades y el espacio pertinente para su establecimiento, por tanto, se debe considerar las normativas técnico legales en el marco jurídico del Ecuador y de la autoridad municipal correspondiente, debido a que es de su competencia salvaguardar las medidas imprescindibles respecto a los niveles de contaminación y las especificaciones de construcción.

3.1 Proceso de obtención de los permisos de operación en el DMQ

En conformidad con el Art. 150 de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre; para obtener el permiso de funcionamiento, los establecimientos dedicados al sector automotriz Deberán contar con el espacio físico y la infraestructura necesarios, capaces de brindar un servicio efectivo a los usuarios, preservando el medio ambiente y respetando las leyes de tránsito, urbanismo, incendios y medio ambiente, por tanto, a continuación se describen las disposiciones técnico legales que se deben tomar en consideración .

En relación a las actividades económicas relacionadas con el mantenimiento vehicular, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) ha dispuesto una serie de permisos de funcionamiento que precautelan las medidas necesarias respecto a la seguridad industrial y condiciones sanitarias. En ese sentido, a continuación, se presenta los permisos y procedimiento indispensable para el establecimiento de un taller de servicios de mantenimiento automotriz en Quito.

3.1.1 Patente Municipal

La patente municipal es un tributo anual que deben pagar obligatoriamente las personas naturales y/o jurídicas Las disposiciones para su inscripción y obtención de la patente son las siguientes:

- a. Inscripción Registro Único de Contribuyente: Más conocido como RUC es un trámite exigido por el Servicio de Rentas Internas para identificar la ubicación e información de las actividades que realizan los distintos locales de servicio y

comercio, además de establecer las obligaciones tributarias correspondientes; si bien, para el sector automotriz no existe ningún requisito específico la inscripción del RUC es necesaria para el proceso de otros permisos de funcionamiento. De esta manera, el portal web del Servicio de Rentas Internas (SRI) indica cómo hacer el trámite:

- Ingresar a la página web: www.sri.gob.ec.
 - Ingresar número de identificación y clave.
 - Escoger la opción inscripción.
 - Aceptar términos y condiciones.
 - Ingresar información general del contribuyente.
 - Ingresar medios de contacto.
 - Ingresar dirección de domicilio.
 - Ingresar dirección del establecimiento matriz.
- b. Llenar la solicitud de inscripción respecto a la Patente Municipal si es persona natural o jurídica.
- c. Predio del domicilio tributario de la persona natural.
- d. Fotocopia de la cédula.
- e. Fotocopia de papeleta de votación.
- f. Fotocopia de factura de un servicio básico del domicilio tributario.
- g. Fotocopia del carnet de artesano calificado (en caso que aplica).

Si el proceso no puede hacerlo el titular, es suficiente un permiso firmado. Ya ingresada la patente Municipal, seguido se enviará un correo, el cual comprende su clave de acceso al portal de declaración de la Patente Municipal, y con un valor USD 20 para su obtención.

3.1.2 Licencia única de actividades económicas (LUAE)

La LUAE, deben obligarse todos los establecimientos que poseen locales comerciales, oficinas, plantas de trabajo o demás, que son motivo para el control del Municipio, y el Cuerpo de Bomberos. Los requerimientos para conseguir la licencia única de Actividades Económicas (LUAE) son los siguientes:

1. Formulario de Solicitud de LUAE.
2. Formulario Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo para LUAE

3. Pago de la patente municipal.
4. Fotocopia de la cédula.
5. Fotocopia de papeleta de votación.
6. Fotocopia de la factura de un servicio básico del domicilio tributario
7. Fotografía del Rótulo.
8. Autorización del dueño del predio, en el que accede a colocar el rótulo.

3.1.3 Permisos Anuales de Funcionamiento (P.A.F.)

A continuación, pasos a seguir:

1. Inscribirse como usuario del P.A.F.
2. Inscribir su establecimiento
3. Ingrese un trámite de nuevo permiso
4. Crear trámite
5. Comprobar los requerimientos y adjuntar la Patente y LUAE.
6. Mediante el Banco del Pacífico llegará la notificación del pago.
7. Realizar el pago.
8. Incorporar al portal para imprimir el Permiso Anual de Funcionamiento.

3.1.4 Permiso de funcionamiento del Ministerio del Ambiente

En el Ministerio del Ambiente se podrá encontrar el Sistema de la SUIA, mediante el cual se pueden registrar los proyectos de la empresa para recolección de sustancias y desechos peligrosos, y otras relacionadas a la conservación del Ambiente.

3.2 Observaciones de tipo medio ambiental



La normativa vigente del DMQ para la regularización ambiental de los establecimientos mecánicos o afines dicta el siguiente procedimiento:

1. Tramitar el certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
2. Categorizar el proyecto mediante la revisión de una ficha ambiental; por lo general los establecimientos afines al sector automotriz aplican a la categoría A, debido a que se consideran como proyectos de bajo/mediano impacto ambiental, de manera que la ficha ambiental debe ser llenada con un respectivo Plan de Manejo Ambiental.

3. Una vez ingresada la Ficha Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental elaborada por el proponente, se incluye una reunión informativa para socializar las actividades del proyecto a los habitantes que se encuentran dentro del área de influencia del mismo.
4. En cumplimiento con el Acuerdo Ministerial 026, publicada en el R. O del 12 de mayo del 2008, se solicita que los establecimientos afines al sector automotriz se registren como generadores de desechos peligrosos.
5. Con el cumplimiento de los requisitos señalados con anterioridad se aprueba la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, y se emite un registro como generador de desechos peligrosos que será controlado por la autoridad ambiental competente.
6. Lo que le compete al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAE) es velar por el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado de la Ficha Ambiental.



Adicionalmente se debe inscribir al tecnicentro automotriz como un establecimiento generador de desechos, incluye que los propietarios y técnicos operarios conozcan el tratamiento adecuado de los desechos automotrices, de manera que en la tabla 26 se especificara los procedimientos de gestión que deben realizarse con los residuos más comunes en el sector automotriz.

Tabla 3.1: Manejo de residuos líquidos y sólidos

Residuos	Impacto ambiental	Manejo de desechos
<p>Batería y acumuladores</p>	<p>El inadecuado desecho de baterías y pilas representa un grave problema para el cuidado ambiental y la salud pública, puesto que las baterías usadas comúnmente en automóviles están fabricadas de plomo, un material que puede llegar a ser altamente tóxico para el ser humano y el ambiente.</p> 	<p>La recolección de las baterías usadas estará a cargo de sus propios productores o servicios de gestión autorizados, sin costo.</p>
<p>Neumáticos</p>	<p>Mientras no se haya cambiado la llanta, es un desecho no contaminado. De lo contrario, si se queman los productos químicos liberados en el humo, como benceno, estireno, fenol y butadieno, podrían contaminar el medio ambiente en niveles excesivos.</p> 	<p>En este caso los neumáticos desechados son enviados a empresas dedicadas a su reciclaje sin costo alguno.</p>
<p>Aceites usados</p>	<p>El aceite usado mal procesado es uno de los mayores contaminantes del suelo y agua debido a su lenta biodegradabilidad. Un litro de aceite puede contaminar hasta un millón de litros de agua y puede formar una mancha de 4.000</p>	<p>El aceite desechado como aceite de motor, caja de cambios, dirección y líquido de frenos serán almacenados en tanques para su posterior recolección por</p>

	<p>metros cuadrados en el suelo. El aceite vertido en el suelo mata la cosecha de la tierra a medida que descienda hacia los horizontes A y B, horizontes ricos en materia orgánica. Además, al quemar el aceite, se pueden producir carcinógenos</p>	<p>parte de la empresa encargada sea pública o privada.</p>
<p>Refrigerante</p>	<p>El grado de contaminación de los refrigerantes cambia según el metal que contengan. La mala eliminación de desechos es tóxica para los animales que ingieran el refrigerante diluido. Además, si el etilenglicol se hidroliza en grandes porciones puede disminuir los niveles de oxígeno disuelto en las aguas superficiales, afectando a los organismos acuáticos.</p>	<p>Para el caso del refrigerante se almacenará en depósitos para reciclaje de residuos peligrosos que posteriormente se lo trasladará a empresas certificadas.</p>
<p>Repuestos usados</p>	<p>El conjunto de piezas metálicas que proviene de la restauración de los</p>	<p>En el caso de los repuestos usados el manejo que se tomará es su recolección y posterior</p>



	<p>elementos del vehículo son contaminantes y se presentan como residuos urbanos de tipo voluminoso.</p> 	<p>traslado a establecimientos de chatarrización en la ciudad.</p>
<p>Materiales absorbentes (waipes, franelas)</p>	<p>El waipe es un desperdicio que obstruye el buen funcionamiento de las alcantarillas no solo por su composición, la desintegración de los residuos que haya absorbido es lo que lo hace más contaminante.</p> 	<p>En el caso de los materiales absorbentes contaminados de hidrocarburos como lo es el waipe se recomienda no mezclarlo con desechos comunes, se debe colocarlo en recipientes etiquetados y entregarlos a gestores autorizados legalmente.</p>

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

3.3 Normas INEN de Señalización

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) expidió a través de la norma técnica 439 los colores, tipos de señalética y símbolos de seguridad que deben aplicar los establecimientos comerciales y de servicio para prever accidentes que amenacen la seguridad de empleados y clientes, de esta manera según el INEN (1984) las especificaciones del código de señalización giran en torno a los elementos de prohibición, obligación, advertencia, información o salvamento, se identifica entonces:

- *Señalética de Prohibición:* Fondo blanco, Círculo Rojo, Símbolo Negro
- *Señal de Obligación:* Fondo azul, Símbolo y Texto de seguridad Blanco
- *Señal de Advertencia:* Fondo amarillo, Franja Triangular Negra, Símbolo de Seguridad Negro colocado en el centro.
- *Señal de Información o salvamento:* Fondo Verde, Símbolo y Texto de Seguridad Blanco colocado en el centro, Forma de la Señal en Cuadrado Rectángulo.

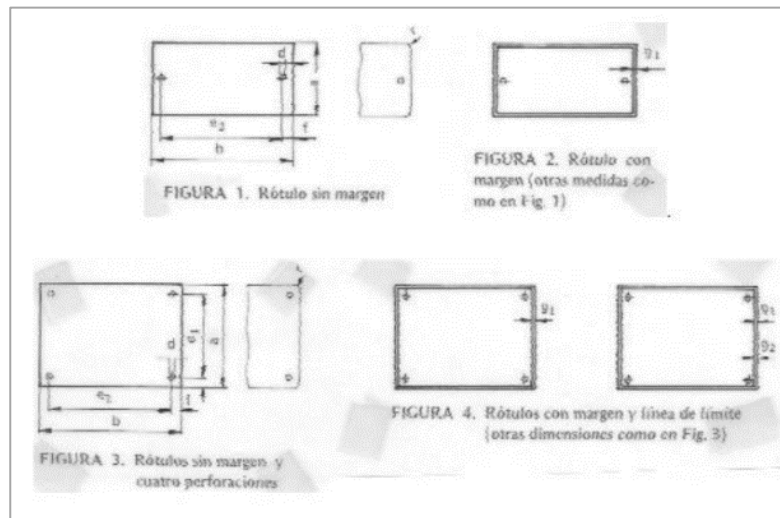
Figura 3.1: Colores y Simbología de Señalización INEN



Fuente: Reyes, M. (2015)

Por otra parte, el INEN mediante la norma número 878 ha establecido las dimensiones de los rótulos (diámetro, largo y ancho) según el tipo de señalética, de tal manera que para las señales de prohibición, peligro y advertencia su tamaño es de 30x40 cm, las señales de obligación tienen un tamaño de 60x80 cm y de información de salvamento es de 20x50 cm o 20x30 cm. (Reyes, M. 2015). También para las dimensiones del rótulo ha de considerarse su formar cuadrada o rectangular.

Figura 3.2: Dimensiones de Rótulos de Señalización



Fuente. Norma 878 del Instituto Ecuatoriano de Normalización (1985)

3.4 Seguridad Industrial

Se denomina seguridad industrial al conjunto de normas y disposiciones que un local comercial o de servicio ha establecido para la prevención de lesiones laborales y limitación de riesgos de accidentes; el sector automotriz al estar expuesto a ciertos riesgos debido al uso de herramientas cortantes, maquinaria pesada y productos abrasivos o tóxicos, de manera indispensable debe contar con una guía de prevención de accidentes tanto para el personal como para los clientes, de modo que el diseño de un tecnicentro para mantenimiento preventivo y correctivo debe considerar que la seguridad industrial comprende dos tipos de prevención:

La seguridad personal referente a ciertas normas que deben aplicar los empleados como llevar ropa adecuada de trabajo, equipos de protección personal y normas de higiene personal y la seguridad en el taller que requiere el uso de manuales de equipos contra incendios como uso de extintores, zonas de escape contra incendios, normas de seguridad contra incendios y limpieza en el taller automotriz (Reyes, M. 2015: p.34).

La normativa legal ecuatoriana a través del Decreto Ejecutivo 2393, ha expedido el *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo* cuyo propósito es presentar disposiciones que se aplicaran a toda actividad laboral para la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo, como por

ejemplo la correcta manipulación de aparatos, máquinas y herramientas así como la correcta señalética que cada establecimiento debe colocar en base a sus propios riesgos.

3.5 Afiliación del personal administrativo y operativo

En caso de que algún miembro del personal operativo y/o administrativo sufra algún accidente laboral, su integridad física y psicológica está salvaguardada mediante su derecho a la afiliación de un seguro social. En tanto, los empleadores del tecnocentro automotriz deberán acatar lo dispuesto en el Art. 34 de la Constitución de la República del Ecuador y el Art. 4 del Código Orgánico del Trabajo que dicta el acceso obligatorio e irrenunciable al derecho de afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) para los trabajadores en relación de dependencia, cuyo beneficio se materializa en un seguro de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez, cesantía, muerte y/o de riesgos del trabajo.

Para una operatividad legal ininterrumpida del establecimiento hay que tomar en cuenta que este requisito es indispensable al momento de contratar un nuevo técnico operario o empleado administrativo, caso contrario el empleador estará sujeto a sanciones jurídicas y el establecimiento a posibles clausuras, de manera que a continuación se detallan los requisitos para este proceso legal.

- ✓ Fotocopia de la cédula de identidad y papeleta de votación del patrono y del empleado (a color).
- ✓ Fotocopia del contrato de trabajo debidamente legalizado en el Ministerio de Trabajo.
- ✓ Fotocopia del comprobante del último pago de agua, luz o teléfono del patrono.

CAPÍTULO 4

FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y OPERATIVA

En el siguiente capítulo se analizará la viabilidad económica, técnica y operativa del presente proyecto con el propósito de deducir indicadores de presupuesto que puedan servir para su posterior implementación. La revisión de criterios comparativos entre la inversión e ingresos permitirá definir la mejor opción respecto a la forma de financiamiento inicial y realizar una proyección de rentabilidad del proyecto en un estimado de 5 años.

4.1 Inversión

Dentro del gasto de inversión que necesita la implementación de un tecnicentro automotriz debe considerarse el costo de adecuación respecto a los enceres mobiliarios e inmobiliarios; los primeros responden a los equipos, maquinaria y herramientas de la parte operativa, incluyendo a los muebles de oficina de la parte administrativa; mientras que los bienes inmobiliarios corresponden a la instalación de los sistemas neumático y eléctrico e infraestructura. En este sentido se estima:

Tabla 4.1: Inversión en la adecuación operativa

Detalle	Costo (\$)
Equipos, maquinarias y herramientas	40.000,00
Enceres para oficina	5.000,00
Costo de obra civil e infraestructura	150.000,00
Total:	195.000,00

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

4.1.1 Otros gastos de inversión

Para efecto del proyecto también debe considerarse el costo de inversión respecto a los recursos humanos, es decir, los salarios que deben pagarse a los técnicos operarios y personal administrativo, no obstante, el proceso legal para establecimiento del tecnicentro automotriz también exige un determinado capital que sostenga los permisos de funcionamiento. Por último, para establecer la factibilidad del proyecto debe estimarse los gastos de los servicios básicos como luz, agua, teléfono e internet. El estimado de inversión para estos factores es:

Tabla 4.2: Otros gastos de inversión

Detalle	Costo (\$)
Pago de salarios	3.525,00
Certificados y permisos de funcionamiento	500,00
Servicios Básicos	2.460,00
Total:	6. 485, 00

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

4.1.2 Inversión Total

La cantidad de inversión total para inicio del proyecto se presenta tras el resultado de la suma entre la inversión de la adecuación para la operatividad técnica del tecnicentro automotriz y los agentes externos para su operatividad técnico-legal. Entonces en valores estimados se obtiene que:

Tabla 4.3: Inversión Total

Detalle	Costo (\$)
Adecuación del Tecnicentro Automotriz	195.000,00
Otros gastos de inversión	6. 485, 00
Total:	201.485,00

Fuente. Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Para un análisis de viabilidad y una futura inversión en el presente proyecto se realiza una factibilidad económica es por ello que se hará los siguientes cálculos.

El valor actual neto (VAN) es un indicador de ente financiero que se emplea para decidir la posibilidad de que un proyecto se realice. Si, después de medir los flujos de los posteriores ingresos y egresos y disminuir la inversión inicial queda alguna ganancia, por tanto, el diseño es viable.

4.2 Valor Actual Neto (VAN)

Inversión Inicial:

Ingresos

Año 1: +\$50.000

Año 2: +\$52.000

Año 3: +\$54.000

Año 4: +\$56.000

Año 5: +\$58.000

Estimación de interés igual a: 5%

Tabla 4.4: VAN

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-\$200.000	\$50.000	\$52.000	\$54.000	\$56.000	\$58.000

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

Fórmula para el VAN

$$VAN = -A + \frac{FNC(1)}{(1+K)^1} + \frac{FNC(2)}{(1+K)^2} + \frac{FNC(N)}{(1+K)^N} \quad (10)$$

Donde:

- A: Es el desembolso inicial y por ello se coloca con numero negativo
- FNC: Flujos netos de caja para el periodo igual a cinco años.
- K: Tasa de interés igual al 5%.

$$Van = -200.000 + \frac{50.000}{1.05^1} + \frac{52.000}{1.05^2} + \frac{54.000}{1.05^3} + \frac{56.000}{1.05^4} + \frac{58.000}{1.05^5} = \$32947.67 \quad (11)$$

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuales y, en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- $VAN > 0$: El valor actualizado de los cobro y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- $VAN = 0$: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.

- VAN < 0: El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.
- Dado que el valor de \$32947.67 es un número positivo en cuanto al beneficio económico esperado se determina que el proyecto es viable de tal manera se puede realizar la inversión.

4.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

En el caso de la tasa interna de retorno se lo realiza para conocer el porcentaje a favor o pérdida que viabiliza cualquier inversión. Es una alternativa ampliamente empleada para la evaluación de los proyectos de inversión.

Para la elaboración de la siguiente tabla se estimarán valores de flujo de beneficio, flujo de costos y el flujo de beneficios neto con un interés K= 5%

Tabla 4.5: TIR

Años	Flujo beneficio neto \$
0	-200.000
1	50.000
2	52.000
3	54.000
4	56.000
5	58.000

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

4.4 Cálculo de la TIR

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = I_0 + \frac{F_1}{(1+K)} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_n}{(1+K)^2} \quad (12)$$

Donde:

- I_0 : Inversión inicial
- n : número de años del proyecto
- F = flujo de beneficios neto
- Tasa(k) =8%
- V_{an} = \$14.380.91
- Tasa(k)= 15%
- V_{an} = \$-20841.96

Mediante los dos valores calculados en el VAN se realiza una interpolación para obtener el valor del TIR.

Tabla 4.6 Interpolación TIR

Porcentaje	Valor
8	\$14.380.91
TIR	0
15	\$-20.841.96

Fuente: Elaborado por el autor Stalin Toaquiza

$$\frac{8 - 15}{14380.91 - (-20841.96)} = \frac{8 - TIR}{14.38091 - 0}$$

$$\frac{-7(14380.91)}{14380.91 - (-20.841.96)} = 8 - TIR$$

$$TIR = 10,86\%$$

(13)

TIR con un valor igual a 10,86% quiere decir que el proyecto es viable porque el valor es mayor a la tasa del 5% y es conveniente invertir en el proyecto.

CONCLUSIONES

- La Ciudadela de El Ejército constituye un sector estratégico para el establecimiento de un tecnicentro automotriz para el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos gracias a su cercanía a los centros de revisión vehicular del DMQ y a los requerimientos de sus moradores, lo cual asegura una importante afluencia de clientes que soliciten los servicios más requeridos como: alineación y balanceo de neumáticos, mecánica express, cambio de aceite, enllantaje, mecánica de Suspensión, entre otros.
- Una adecuada planificación y organización de las áreas en un tecnicentro automotriz es un factor imprescindible en el diseño de su infraestructura ya que ello permitirá distribuir de forma efectiva y equilibrada del espacio disponible en las bahías de trabajo, el área administrativa y los carriles para circulación peatonal, aprovechando al máximo las dimensiones del terreno.
- El funcionamiento y operación de un tecnicentro automotriz para vehículos livianos debe regirse a la normativa legal dispuesta en el Código Orgánico Ambiental y Código Municipal del DMQ, observando los parámetros exigidos para la construcción de la obra civil, misma que permita un desarrollo eficiente de sus operaciones orientadas al cuidado del medio y asegure un adecuado manejo de los desperdicios.
- El diseño técnico de los sistemas neumático, eléctrico y de manejo de desechos residuales del tecnicentro automotriz permitirá una atención efectiva a los clientes y promueve la seguridad industrial de los mecánicos y el cuidado del medio ambiente, es fundamental porque va de la mano para su futura operatividad.
- Si bien el establecimiento del tecnicentro automotriz considerara una importante inversión inicial de \$201.485,00. tanto para la construcción civil, así como para la adquisición de la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para su operación, el análisis económico determina la factibilidad del proyecto considerando un punto de retorno de la inversión al cabo de cinco años de su operación.

RECOMENDACIONES

- Para un análisis extendido referente a la presente investigación se recomienda el análisis del segmento de población más amplio con los barrios aledaños y se puede extender si se trabaja en conjunto con instituciones municipales como la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), ya que un censo automotriz puede establecer la cantidad precisa de personas que poseen un determinado tipo de vehículo en un sector y de esa manera se obtienen respuestas en las encuestas y/o entrevistas con un margen de error mínimo.
- Durante el diseño de los diferentes sistemas eléctrico, neumático y de residuos del centro automotriz, se sugiere tomar en cuenta los criterios técnicos establecidos por las normas regulatorias del DMQ para este tipo de establecimientos lo cual permitirá una instalación profesional y el funcionamiento correcto de los diferentes elementos.
- Dentro del marco legal se debe realizar una revisión a las disposiciones respecto a la afiliación de empleados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ya que es obligatorio tanto para evitar clausuras como para salvaguardar la integridad en caso de accidentes ocupacionales.
- Sería importante considerar la implementación de un plan de marketing para el tecnicentro automotriz con el propósito de promocionar y publicitar los servicios que brindará y posicionarlo en el mercado, considerando la estrategia un factor clave los precios competitivos para generar confianza en sus potenciales clientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ✓ Atlas Copco (2011). *Distribución del aire comprimido*. En Manual del aire comprimido. (pp. 88-94).(7ma ed).Bélgica: Atlas Copco Air Power NV. Disponible en: <https://vdocuments.mx/manual-de-aire-comprimido-atlas-copco-rental.html>
- ✓ Bolaños, M. (2007). Planificación y programación del mantenimiento del parque automotor del departamento de obras públicas del ilustre Municipio de Latacunga, mediante el uso de Normas ISO 9000. [Tesis de grado para la carrera de Ingeniería Automotriz. Escuela Politécnica del Ejército. Latacunga, Ecuador]. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3858/1/T-ESPEL-0235.pdf>
- ✓ Castro, N., Guevara, G., & Verdesoto, A. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 163-173. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>
- ✓ Cevallos, P. (2020). Diseño de un Taller Automotriz Express. [Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de Licenciado en Electromecánica Automotriz. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador]. Recuperado de: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/8743?mode=full>
- ✓ Código Orgánico del Ambiente [COA]. Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017. 21 de agosto de 2018 (Ecuador). Recuperado el 12 de mayo de 2022 de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- ✓ Comisión de Tránsito del Ecuador. (s.f.). Permiso de funcionamiento de talleres de reparación de vehículos. Recuperado el 22 de abril del 2022 de: <https://www.comisiontransito.gob.ec/permiso-de-funcionamiento-de-talleres-de-reparacion-de-vehiculos/>
- ✓ Continental (6 de marzo de 2020). ¿Por qué es tan importante el correcto balanceo de las llantas? Recuperado de: <https://www.continentaltire.com.ec/car/media-services/noticias/por-que-es-tan-importante-el-correcto-balanceo-de-las-llantas>
- ✓ Creus, A. (2007). *Alimentación directa de los dispositivos neumáticos*. En Neumática e Hidráulica.(pp.136-153).Barcelona-España: MARCOMBO, S.A. Disponible

en:https://www.academia.edu/37145190/Neum%C3%A1tica_e_Hidr%C3%A1ulica_Antonio_Creus_Sol%C3%A9_LIBROSVIRTUAL

- ✓ Decreto Ejecutivo N° 2393 [con fuerza de ley] - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

- ✓ Del Real, J. (s.f.). Clasificación de los talleres de reparación de coches y motos. Consumoteca. Recuperado el 18 de abril de 2022 de: <https://www.consumoteca.com/motor/clasificacion-de-los-talleres-de-reparacion/>

- ✓ Dután, D. y Martínez, S. (2021). Plan de Negocios para la implementación de un Tecnicentro Automotriz en la Parroquia de El Valle de la Ciudad de Cuenca. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico Automotriz. Cuenca, Ecuador]. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21190/1/UPS-CT009312.pdf>

- ✓ El Comercio. (30 de agosto de 2011). Mantenimiento, el chequeo ayuda a cuidar el motor de los vehículos. Diario El Comercio. Recuperado el 18 de abril del 2022 de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/mantenimiento-chequeo-ayuda-a-cuidar.html>

- ✓ El Comercio (6 de febrero de 2022). Cada año se suman 17 539 vehículos nuevos en Quito. (ed. Daniel Romero.) Recuperado el 20 de abril de 2022 de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/suman-vehiculos-nuevos-quito-2022.html>

- ✓ Gob. Ec (s.f.). Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de Actividades Económicas – LUAE. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de: <https://www.gob.ec/gaddmq/tramites/licencia-metropolitana-unica-ejercicio-actividades-economicas-luae>

- ✓ Guía de prácticas ambientales mecánicas, lubricadoras y lavadoras. Artículo 4. Resolución N° 001 – DMA de agosto de 2008. Alcaldía Metropolitana de Quito. Recuperado de: <https://docplayer.es/18641699-Guia-de-practicas-ambientales-mecanicas-lubricadoras-y-lavadoras.html>

- ✓ Hello auto. (s/f.). Concesionario. En Glosario de mecánica. Consultado el 18 de abril de 2022. Recuperado de: <https://helloauto.com/glosario/concesionario>
- ✓ INEC (2012). Análisis sectorial Guayas y Pichincha lideran el mercado del sector automotriz en Ecuador: Info economía. Recuperado de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info7.pdf>
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1984). Norma Técnica Ecuatoriana. Colores, Señales, y Símbolos de Seguridad. Quito, Ecuador. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1985). Norma Técnica Ecuatoriana. Rótulos, Placas Rectangulares y Cuadradas Dimensiones. Quito, Ecuador. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/878.pdf>
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2002). Norma Técnica Ecuatoriana. Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de Diesel. Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2207.pdf>
- ✓ KIA. (02 de junio de 2020). Qué es el mantenimiento preventivo de autos y por qué es importante realizarlos. Obtenido de KIA: <https://www.kia.com/pe/util/news/que-es-mantenimiento-preventivo-autos-importancia.html#:~:text=El%20mantenimiento%20preventivo%20se%20refiere,p or%20fallas%20imprevistas%20del%20equipo>
- ✓ Lovato, G., Pozo, J., & Mejia, M. (2009). Proyecto de inversión para la instalación de un tecnicentro automotriz en la ciudad de Esmeraldas. Recuperado el 19 de abril del 2022 de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/1470/2994.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. México, Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2418/metodos_y_tecnicas.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- ✓ Pincay, D. (2019). Diseño y dimensionamiento de instalación de aire comprimido para Laboratorio de Neumática en la FETD-UCSG. [Tesis previo a la obtención del

- título de Ingeniero en Eléctrico-Mecánica con mención en gestión empresarial industrial]. Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12711/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-207.pdf>
- ✓ Quito Informa. (2020). Proceso para tramitar o suspender su Patente Municipal. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2020/07/16/proceso-para-tramitar-o-suspender-su-patente-municipal/#:~:text=La%20patente%20municipal%20es%20un%20requisito%20indispensable%20a%20cumplir%20para,sociedades%20nacionales%20o%20extranjer as%20que>
 - ✓ Reyes, M. (2015). Diseño de un Taller de Mantenimiento Automotriz que cumple con las normas vigentes en el Distrito Metropolitano de Quito. [Tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Automotriz, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Recuperado de: http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/14036/63259_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - ✓ Servicio de Rentas Internas [SRI]. (s.f.). Requisitos Personas Naturales. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de: <https://www.sri.gob.ec/requisitos-personas-naturales>
 - ✓ Tamayo, C., Roca , M., & Nápoles, G. (2017). La modelación científica: algunas consideraciones teórico-metodológicas. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente. Recuperado de: <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/2123>
 - ✓ Vintimilla, J. (16 de Julio del 2019). Seis de cada 10 autos que circulan en Ecuador ruedan en Pichincha y Guayas. Diario Primicias. Recuperado el 19 de abril de 2022 de: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-parque-automotor-mas-autos-pichincha-guayas/>

ANEXOS.

Anexo 1: Encuesta aplicada

Diseño de un tecnicentro automotriz para el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos en la Ciudadela de El Ejército. Sur de Quito – Ecuador.

Bienvenidos a la encuesta sobre el diseño de un tecnicentro automotriz para mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos.

Responder este cuestionario no debe tomar más de 10 minutos y sus respuestas serán de manera anónima.

No hay respuestas correctas o incorrectas, solo deseo la mayor sinceridad posible.

1. ¿Es propietario usted de un vehículo?

- Sí
 No

2. ¿Qué tipo de vehículo es de su propiedad?

- Pesado (Camiones, Buses, etc....)
 Liviano (Camionetas, SUVs, Sedan, Furgonetas hasta 12 pasajeros, etc.)
 Otros:

Si las respuestas anteriores son Sí y Liviano, continua la encuesta.

1. ¿Cuál es el tipo de uso que brinda su vehículo?

- Público
 Particular

2. Desde su percepción. Del 0 al 5, siendo 0 insatisfactorio y 5 muy satisfactorio. ¿Cómo califica usted al servicio prestado por los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio?

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Desde su percepción. Del 0 al 5, siendo 0 insatisfactorio y 5 muy satisfactorio. ¿Cómo califica usted la infraestructura para mantenimiento de vehículos, que disponen los tecnicentros automotrices de su barrio?

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. De los servicios en un tecnicentro automotriz presentados a continuación. ¿Cuál de ellos requiere con mayor frecuencia?

- Alineación de Neumáticos
- Balanceo de Neumáticos
- Enllantaje
- Mecánica Express (ABC de frenos y motor)
- Cambio de aceite
- Mecánica de Suspensión
- Caja de Cambios
- Sistema eléctrico del vehículo
- Otros:

5. De los siguientes aspectos para mantener su vehículo en óptimas condiciones. ¿Cuál de ellos usted prefiere al momento de elegir un tecnicentro automotriz?

- Tiempo de entrega
- Nivel de tecnología que tienen sus equipos de mantenimiento
- Organización del espacio del tecnicentro para el mantenimiento.
- Personal capacitado
- Precio competitivo
- Otros:

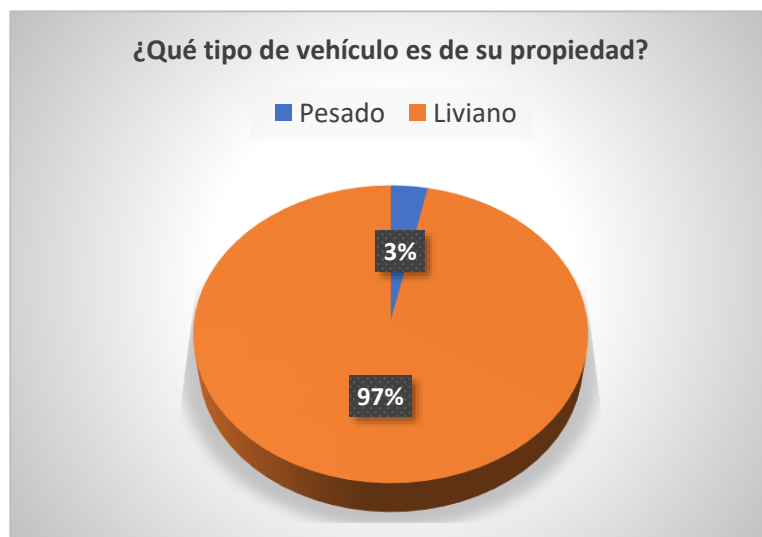
¡Gracias por su colaboración!

Anexo 2: Pregunta 1: ¿Es usted propietario de un vehículo?



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Pregunta 2: ¿Qué tipo de vehículo es de su propiedad?



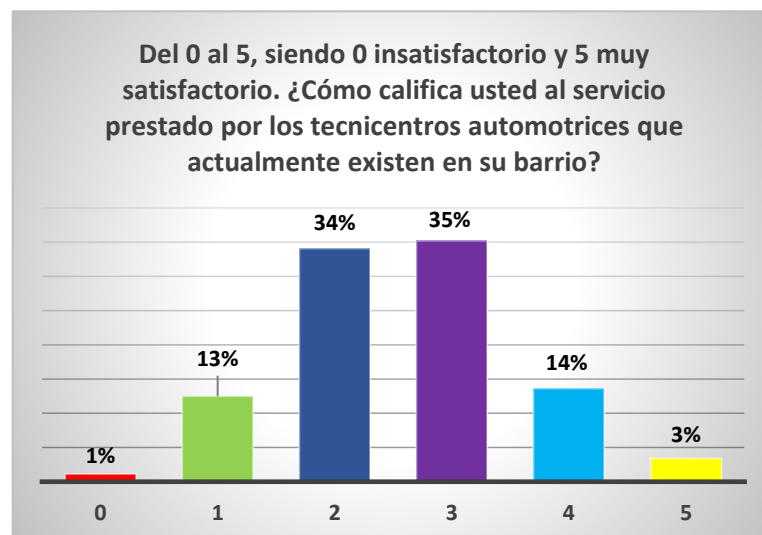
Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Pregunta 1: ¿Cuál es el tipo de uso que brinda su vehículo?



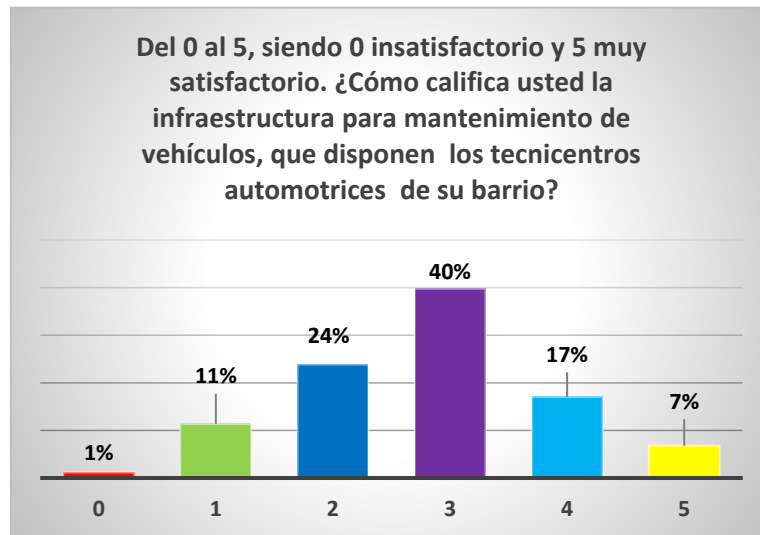
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Pregunta 2: Calificación servicios prestados por los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio



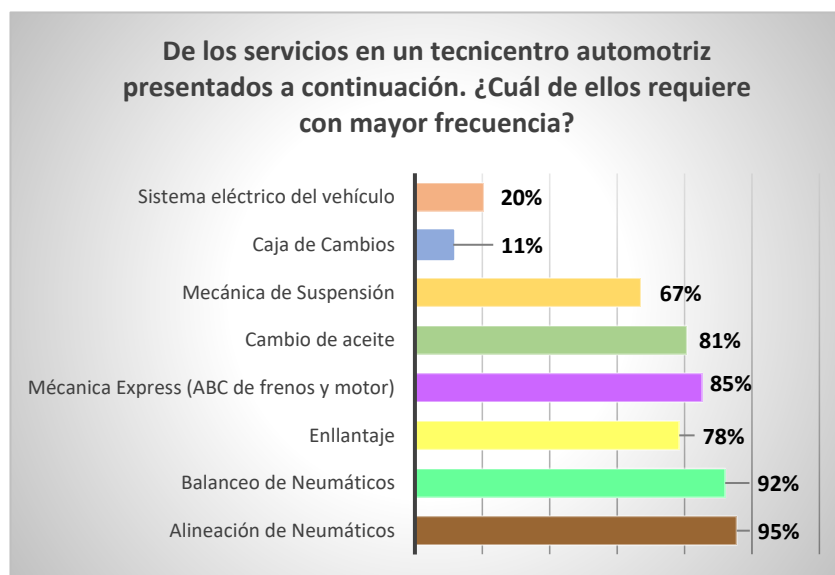
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Pregunta 3: Calificación infraestructura de los tecnicentros automotrices que actualmente existen en su barrio



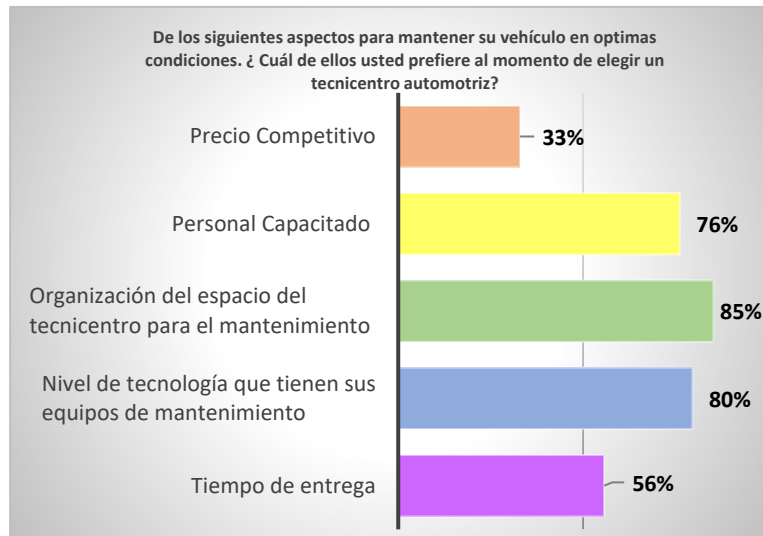
Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Pregunta 4: Servicios más solicitados



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Pregunta 5: Motivo de elección de un tecnicentro automotriz



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Ficha Técnica Llave de Impacto Neumática

PISTOLA DE IMPACTO NEUMÁTICA



Pistola de alta potencia y rapidez de trabajo, hasta M27. Ideal para el cambio de ruedas en vehículos comerciales.

DSS 3/4" H
Art. N° 0703 773 0

Mecánica robusta y equilibrada con carcasa de aluminio. Larga vida útil y distribución óptima del punto de gravedad.

Empuñadura ergonómica revestida de goma, cambio de sentido izquierda y derecha, y gatillo regulable. Muy ligera y fácil de manejar. Evita el efecto "manos frías".

Sistema de impacto de alta calidad en baño de aceite, con motor accionado por seis paletas. Larga vida útil gracias a la lubricación constante. Herramienta casi exenta de vibraciones.

Garantía

1 año de garantía contra fallos de fabricación, piezas defectuosas, mano de obra y gastos de envío.

Datos técnicos	
Cuadradillo	3/4"
Par de trabajo*	350 – 1.440 Nm
Par máx. de destornillado	1.500 Nm
Presión óptima	6,3 bar
Consumo de aire	21,5 l/min
Rosca entrada aire	3/8"
Ø mín. interior manguera	8 mm
Nivel de ruido	96 db (A)
Dimensiones (L x A x H)	261 x 87 x 227 mm
Peso	4,73 Kg

*El par de trabajo es el par que se alcanza bajo unas condiciones medias de trabajo. Depende de las condiciones ambientales que estén sujetas a variaciones importantes (presión neumática, diámetro de la escopeta, sociedad de la instalación).

Accesorios		
Descripción	Art. N°	U/E
Racor rápido con rosca R 3/8", sistema 2000	0699 100 638	1
Lubricador portátil por aceite nebulizado con rosca exterior 3/8"	0699 070 014	
Aceite especial para herramientas neumáticas (1L)	0893 050 5	

En caso de uso periódico recomendamos lubricar la pistola cada día agregando un poco de aceite al aire comprimido. Recomendamos usar un lubricador por aceite nebulizado.

Posición	Par aprox.
1	350 Nm
2	685 Nm
3	1.300 Nm
4	1.440 Nm

Foto: en/1 © WURTH España, embudo de la reproducción. Impreso en España.



El usuario puede manipular el cambio de sentido y los cuatro niveles de par de apriete con una sola mano. Permite un ajuste óptimo y rápido a cada aplicación.



Cuadradillo 3/4" con agujero pasante para asegurar el vaso de impacto.



Mango softgrip ergonómico y entrada de aire 3/8" con rotación libre de 360°.

Fuente: <https://www.wurth.com.pa/img/productos/3644-pdf-16-03-0040.pdf>

Anexo 10: Ficha Técnica Llave Neumática 1/2

JUEGOS DE DADOS Y MATRACA NEUMÁTICA CUADRO 1/2"

UP886H   

USO PESADO, CUADRO 1/2"

DESCRIPCIÓN

MATRACA NEUMÁTICA
USO PESADO 1/2" 50 RPM
100 RPM

UP886HK JUEGO 13 PIEZAS  

13 PIEZAS

MATRACA NEUMÁTICA CUADRO 1/2" USO PESADO CON DADOS Y ACCESORIOS EN PULGADAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
UP886H	MATRACA NEUMÁTICA USO PESADO 1/2" 50-100 RPM		
T190P	ECHADOR DE IMPACTO 1/2" 3/4"		
T191P	ECHADOR DE IMPACTO 1/2" 3/4"		
UP886C	CAR MOLDENEA		
DADOS HEXAGONALES DE IMPACTO, CUADRO DE 1/2"			
CÓDIGO	MEDIDA	CÓDIGO	MEDIDA
7420H	3/8"	7420H	1/16"
8114H	7/16"	7420H	3/8"
7416H	1/2"	7320H	3/4" LARGO
8118H	5/16"	7320H	5/8" LARGO
7420H	5/8"		



**HERRAMIENTAS
NEUMÁTICAS**



UP886HK



UP886HKM

CÓDIGO CUADRO	IMPULSOR DE	CARACTERÍSTICAS	CAPACIDAD DE TORNILLOS	TORQUE MÁXIMO (Nm-Ft-Lb)	VELOCIDAD LIBRE (rpm)	PESO SIN ACCESORIOS (kg-lb)	LONGITUD TOTAL (mm-pulg)	CONSUMO DE AIRE (scfm)	CONEXIÓN DE AIRE (pulg. npt)	DIÁMETRO INTERIO DE MANGUERA RECOMENDADA (pulg)
UP886	3/8"	Reversible Servicio Pesado	8.5-3/8"	68-50	150	1.1-2.5	264-10	4	1/4"	3/8"
UP886H	1/2"	Reversible Servicio Pesado	8.5-3/8"	68-50	150	1.1-2.5	264-10	4	1/4"	3/8"

Fuente: <https://ferrotools.com/wp->

[content/uploads/2021/09/18_HERRAMIENTASNEUMATICAS_Urrea.pdf](https://ferrotools.com/wp-content/uploads/2021/09/18_HERRAMIENTASNEUMATICAS_Urrea.pdf)

Anexo 11: Ficha Técnica Extractor-Recolector neumático

Tanque recolector neumático de aceite 70 Litros - BP ECUADOR



Una FERRAMENTA TECNICA • UNO DE LAS ACTIVIDADES • Tiene un volumen máximo de aceite 70 Litros



Tanque Recolector Neumático De Aceite 70 Litros
\$359,99 IVA INCLUIDO

El tanque recolector neumático BP utilizado para drenar por gravedad, aceite de motores, cajas de cambio y diferenciales de todo tipo de vehículos.

Especificaciones técnicas

Capacidad: 70 Litros
Presión entrada de aire: 90 Psi
Temperatura de trabajo: 40°C + 60°C
Presión de vaciado: 10 - 14 Psi
Velocidad vaciado máxima: 1,22 l/min
Altura total: 110 cm
Altura tanque: 80 cm
Diámetro tanque: 40 cm
Alimentación: Neumática

Características

- ✔ Posee 3 sondas de aspiración de aceite.
- ✔ Equipado con un cilindro transparente para visualizar y analizar el aceite de desecho antes de entrar en el tanque.
- ✔ Simplifica el cambio de aceite en el momento de vaciar a una sonda que ingresa por la ventosa del aceite.
- ✔ El tiempo de succión dependerá del diámetro del motor puede variar entre 4 o 5 minutos.

Incluye

- ✔ Sonda recolectora de aceite.
- ✔ Manguera con boquilla curva para desocupar el depósito.
- ✔ Manguera para entrada de aire.
- ✔ Accesorio de sellado para aceite.
- ✔ Vacuómetro.
- ✔ Muelle para desplazamiento.

Fuente: <https://www.bpecuador.com/producto/tanque-recolector-neumatico-aceite-70-litros/>

Anexo 12: Ficha Técnica Compresor Nuair



**Compresor Piston NB10/10/PF/500 5D
Nuair**

Código:	N1TN905NUA
Potencia (HP):	10Hp
Potencia (KW):	7,5Kw
Caldera (Lts):	500lts
Presion Máxima:	11bar
Aire aspirado:	1230Lts/min
Presion (PSI):	145 psi
Alimentación:	400V/TRIF/50Hz
Rosca Conexion:	3/4
Grupo:	NB10
Cilindros:	2
Etapas:	2
Lubricado:	Si
Dimensiones:	2080x700x1450
Peso (Kg):	298Kgs
Código de Barras:	8016738753073



COMPRESORES DE PISTON DOBLE ETAPA
- Los compresores cilindricos doble etapa, lubricados y con transmision por correas han sido proyectados y contruidos para trabajos duros.

Filtro de aspiracion de grandes dimensiones estudiado para reducir el sonido y optimizar el rendimiento del compresor.

Grupo cabezal de doble etapa con cilindro de hierro dotado de amplios colectores entre etapas y posterior aleteado para mayor refrigeración.

Robusto protector de correas de plastico que protege todas las partes en movimiento y gracias a su diseno incrementa la ventilacion sobre el cabezal.

Tubo colector disenado para mejorar la refrigeracion del aire a la entrada de la caldera.

Grifo de purga de esfera, profesional, con paso aumentado para evitar obstrucciones y bloqueo.

Pies anti-vibracion de gran tamano que procuran una mayor estabilidad durante el funcionamiento. Incluidos en el compresor.

Con Cuadro Estrella-Triangulo.

Fuente: <https://maquinaria10.com/recursos/pdfs/airum-nuair-compresor-piston-fijo-nb.pdf>

Anexo 13: Consumo de aire promedio de herramientas neumáticas



Consumos de aire y presión promedio en herramientas neumáticas

Herramienta	CFM	LPM	PSI	Kg/cm ²
Aspiradora de polvo	8	226.56	175	12.3025
Atornillador de 1600 impactos	9	254.88	90	6.327
Atornillador de 800 impactos	25	708	90	6.327
Caladora neumática	4	113.28	90	6.327
Calibrador de anillos	2	56.64	120	8.436
Cortadora	10	283.2	90	6.327
Cortadora de chapa	4	113.28	90	6.327
Cortadora de disco	6	169.92	90	6.327
Cuadro de mando 1"	9	254.88	90	6.327
Cuadro de mando 1/2"	4	113.28	90	6.327
Cuadro de mando 3/4"	7	198.24	90	6.327
Cuadro de mando 3/8"	3	84.96	90	6.327
Desmontador de llantas	8	226.56	160	11.248
Destornillador de 1/4"	9	254.88	90	6.327
Elevador neumático 1.5 toneladas	3.5	99.12	160	11.248
Elevador neumático 10 toneladas	12	339.84	160	11.248
Elevador neumático 12 toneladas	18.5	523.92	16	1.1248
Elevador neumático 2 toneladas	5.25	148.68	160	11.248
Elevador neumático 4 toneladas	6	169.92	160	11.248
Elevador neumático 7 toneladas	9.5	269.04	160	11.248
Engrasadora 1 salida	6	169.92	100	7.03
Engrasadora 2 salidas	12	339.84	100	7.03
Esmeriladora a 14,000 RPM	21	594.72	90	6.327
Esmeriladora a 22,000 RPM	16.5	467.28	90	6.327
Esmeriladora a 30,000 RPM	12.6	356.832	90	6.327
Esmeriladora neumática mini	4	113.28	90	6.327
Filtro con mango	4	113.28	120	8.436
Grúa de gancho	3	84.96	160	11.248
Inflador	4	113.28	90	6.327
Laminadora	7	198.24	90	6.327
Lijadora Angular 12,000 RPM	24	679.68	90	6.327
Lijadora angular 20,000 RPM	40	1132.8	90	6.327
Lijadora Angular 6,000 RPM	12	339.84	90	6.327
Lijadora angular 8,000 RPM	16	453.12	90	6.327
Lijadora cuadrada	6	169.92	90	6.327

1/2


 José Sixto Verduzco # 83, Col. El retiro
 C.P.: 44280 Guadalajara, Jal. México
 Tel.: (33) 3613-9948, (33) 3126-5760

STARLINE air compressor, S.A. de C.V.
 ventas@starline.com.mx
 www.starline.com.mx



Fuente: https://nanopdf.com/download/consumos-de-aire-y-presion-promedio-en-herramientas-neumaticas_pdf

Anexo 14: Ficha técnica compresor Campbell Hausfeld

MANUFACTURERA CENTURY

VERTICAL DE 90 GALONES



CE3000	
Motor HP	10
Potencia (W)	208-230/460
Fase	3
CFM @ 90	37.8
CFM @ 175	36.0
Presión máxima	175
RPM de la Bomba	700
Peso del Equipo	875 lbs (396.90 kg)
Consumo de Corriente	27-24.4/12.2
Ciclo de Trabajo Máximo	80/20
Diámetro Salida	3/4 pulg (F) NPT
Dimensiones (LxWxH)	62pulg x 46pulg x 75pulg

Partes de Servicio y Accesorios



Juego de Mantenimiento

CE0102 - 10 HP



Aceite para Compresor: 1.85L

ST126701AV - 30 w-sin detergente
Aceite de petróleo 3.8L CE0032
- Aceite sintético para compresor
0.946L



Drenador Automático

MP367800AJ



Cojines de Aislamiento de Vibración

MP367700AJ - Juego de 4

El compresor de aire de dos niveles de 90 galones y 10 caballos de fuerza, es ideal para instalaciones de reparación de automóviles, reparación de neumáticos y pequeñas instalaciones de fabricación



www.mcentury.c

Fuente: <https://www.prindusat.com/wp-content/uploads/2019/08/Campbell-hausfeld.pdf>

Anexo 15: Ficha técnica compresor Ingersoll Rand



COMPRESORES INGERSOLL RAND

Modelo de Compresores de Compresor Pistón

10 HP/120 GALONES RECIPROCANTE VERTICAL MARCA



COMPRESOR INGERSOLL RAND

Ficha Técnica

Marca	Ingersoll Rand
Procedencia	Americana
Potencia	10 hp
Modelo	2595x10v
Voltaje	trifásico 380v
Presión	175 psi
Caudal de aire	35 cfm
Tiempo	120 gal vertical
Etapas	2

Fuente: <https://leos-service.com/compresores/compresores-de-piston/compresores-ingersoll-rand/10-hp-120-galones/>