

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Diseño de un Centro de Lavado

David Andrés Rea Navarrete

Licenciado en Electromecánica Automotriz

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciatura en Electromecánica Automotriz

Quito, 18 de mayo de 2020

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

Diseño de un centro de lavado

David Andrés Rea Navarrete

Nombre del profesor, Título académico: Gonzalo Tayupanta, Msc.

Quito, 18 de mayo de 2020

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: David Andrés Rea Navarrete

Código: 00073179

Cédula de identidad: 1716113251

Lugar y fecha: Quito, mayo de 2020

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

Este trabajo contempla el diseño un taller de auto lavado eficiente de manera operativa que propone brindar un servicio diferente y detallado en la limpieza interior y exterior de los vehículos. De acuerdo con las exigencias de los clientes brindando una lista de insumos de calidad para las diferentes propuestas de lavado que este trabajo propone.

El diseño de taller de auto lavado contempla incluso los planos de construcción y disposición de las estaciones de trabajo, como el conjunto de planos de instalaciones sanitarias, planos eléctricos con su respectiva iluminación y sistema de aire comprimido, adicional a ello propone también el uso de dos rampas con sus propias fosas y trampas de grasa.

Cabe acotar que este diseño de taller de autolavado muestra las especificaciones técnicas de las máquinas y herramientas recomendadas, así como un desglose de los insumos que se propone sean usados para obtener un mejor resultado en la limpieza de los vehículos junto con los costos de estos.

Palabras clave: taller de auto lavado, diseño de taller, máquinas y herramientas para lavado.

ABSTRACT

This project contemplates the design of an efficient car-wash workshop, that aims to be operational and provides a different and detailed service for cleaning vehicles in the interior and exterior. It also takes in consideration the demands of the clients, providing a list of quality supplies for different washing services that this car-wash workshop will provide.

The car-wash workshop design includes the construction and layout plans of the workstations, as well as the set of structural plans for sanitary facilities, electrical installation plans that includes lighting and compressed air system. The workshop is complemented with two ramps with their own pits and grease traps.

The project also includes technical specifications for the recommended machines and tools, as well as a detailed list of the inputs that is recommended to be used to obtain a better result in the cleaning processes of vehicles along with the costs of these services.

Key words: car-wash workshop, workshop design, washing machines and tools.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
2.	TIPOS DE LAVADO.....	13
2.1.	Lavado básico.....	13
2.2.	Lavado completo.....	14
2.3.	Lavado premium.....	14
2.4.	Lavado automático.....	15
2.5.	Servicios extras.....	16
3.	INSUMOS.....	16
3.1.	Elementos para limpieza interior.....	17
3.1.1.	Paños de microfibra para interior y cristales.....	17
3.1.2.	Líquido limpia cristales.....	17
3.1.3.	Aerosol anti empañante.....	17
3.1.4.	Líquido limpiador de interiores.....	17
3.1.5.	Espuma limpia tapices.....	17
3.1.6.	Quitamanchas.....	18
3.1.7.	Silicona (partes plásticas en el interior).....	18
3.1.8.	Exterminador de olores (ambientales).....	18
3.1.9.	Limpiador de aire acondicionado.....	18
3.2.	Elementos para limpieza exterior:.....	19
3.2.1.	Shampoo.....	19
3.2.2.	Toallas de secado (microfibra).....	19
3.2.3.	Cepillo Suave.....	19
3.2.4.	Cepillo duro.....	19
3.2.5.	Brillo para neumáticos.....	19
3.2.6.	Cera.....	20
3.2.7.	Líquido limpiador de aros.....	20
3.2.8.	Pulimento.....	20
3.2.9.	Desengrasante (limpieza de motores).....	20
3.2.10.	Grafito.....	21
4.	PRESUPUESTO.....	21
4.1.	Presupuesto de infraestructura y construcción.....	21
4.2.	Presupuesto de insumos.....	26
4.2.1.	Insumos para limpieza interior.....	26
4.2.1.	Insumos limpieza exterior.....	27
4.3.	Presupuesto de máquinas y herramientas.....	27
4.3.1.	Puente de lavado.....	28

4.3.2.	Hidrolavadora	30
4.3.3.	Aspiradora.	30
4.3.4.	Pulidora.....	31
4.3.5.	Compresor.	31
4.3.6.	Juego de llaves.....	32
4.3.7.	Discos para pulir (duro, medio o suave).....	32
4.3.8.	Esponja para Brillo.	32
4.3.9.	Disco de Fieltro.	33
4.3.10.	Bomba pulverizadora.	33
4.3.11.	Pistola de aire.....	33
CONCLUSIONES.....		34
RECOMENDACIONES		35
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de infraestructura y construcción.	21
Tabla 2. Detalle de diseño de planos según el presupuesto de construcción e infraestructura.....	22
Tabla 3. Presupuesto de insumos para limpieza interior.	26
Tabla 4. Presupuesto de insumos para limpieza exterior.....	27
Tabla 5. Presupuesto de máquinas y herramientas	28
Tabla 6. Especificaciones técnicas del puente de lavado automático.....	29
Tabla 7. Especificaciones técnicas de hidrolavadora.	30
Tabla 8. Especificaciones técnicas de aspiradora.	31
Tabla 9. Especificaciones técnicas de pulidora.	31
Tabla 10. Especificaciones técnicas del compresor.....	32
Tabla 11. Especificaciones técnicas de juego de llaves.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1-1. Plano de diseño del centro de lavado y disposición de las bahías.	12
Ilustración 1-2. Ubicación del centro de auto lavado.	12
Ilustración 2-1. Flujograma de lavado básico.	13
Ilustración 2-2. Flujograma de lavado completo.	14
Ilustración 2-3. Flujograma de lavado premium.	15
Ilustración 4-1. Plano de planta, descripción de diseño de estructura del centro de auto lavado.	22
Ilustración 4-2 Plano de cubierta, descripción de diseño de cubiertas del centro de auto lavado.	23
Ilustración 4-3. Plano de distribución de agua potable caliente/fría, descripción de diseño del agua potable del centro de auto lavado.	23
Ilustración 4-4. Plano de instalaciones sanitarias de aguas servidas, descripción de bajante de aguas servidas del centro de auto lavado.	24
Ilustración 4-5. Plano de instalaciones sanitarias de agua de lluvia, descripción de bajante de agua de lluvia del centro de auto lavado.	24
Ilustración 4-6. Plano de planta de fuerza, descripción de las instalaciones eléctricas del centro de auto lavado.	25
Ilustración 4-7. Plano de planta de iluminación, distribución de la iluminación del centro de auto lavado.	25
Ilustración 4-8. Plano de planta de aire comprimido, descripción de la instalación de aire comprimido del centro de auto lavado.	26
Ilustración 4-9. Puente de lavado automático.	29
Ilustración 4-10. Dimensiones necesarias para el puente de lavado.	29

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, todos los talleres automotrices o la gran mayoría de estos han implementado en su servicio de mecánica, el lavado de vehículos como un servicio extra, para diferenciarse de su competencia, aumentar su facturación o para brindarle un servicio adicional a sus clientes.

El diseño de un Taller de Auto Lavado nace de la necesidad de brindar un mejor servicio de limpieza a los vehículos, así como del cuidado de estos. El lavado de los vehículos, a más de ser visto como una parte estética (que el vehículo se vea bien), también forma parte de su cuidado, que, por la contaminación ambiental, lluvia ácida, estado de carreteras, humedad y otros, dañan al vehículo. Estas condiciones, en combinación con la exposición a la suciedad en el auto, se unifican causando que la pintura se vuelva opaca y que los plásticos se vuelvan quebradizos y blanquecinos, haciendo que su vida útil disminuya considerablemente (Mason, 2018).

Al diseñar este centro de auto lavado, se busca dar un servicio a los clientes con la mejor calidad en equipos e insumos de limpieza, respaldándose con marcas que garantizan el cuidado de los vehículos.

Este centro de Auto Lavado se enfocará en garantizar una limpieza profunda según el tipo de vehículo y las necesidades del cliente, ya que los servicios propuestos ofrecen trabajos detallados desde la limpieza básica hasta la limpieza completa de carrocería y motor, pulido de faros, de acuerdo con el detalle que se menciona a continuación.

Este auto lavado hace que la espera de los clientes sea grata ya que cuenta con una sala de entretenimiento equipada con: una televisión LED, servicio de Wi Fi abierto, cafetería, servicio de bebidas y una mesa de futbolín. Así los clientes que soliciten los servicios que requieren de una espera moderada, pueden sentirse cómodos durante su visita al establecimiento.

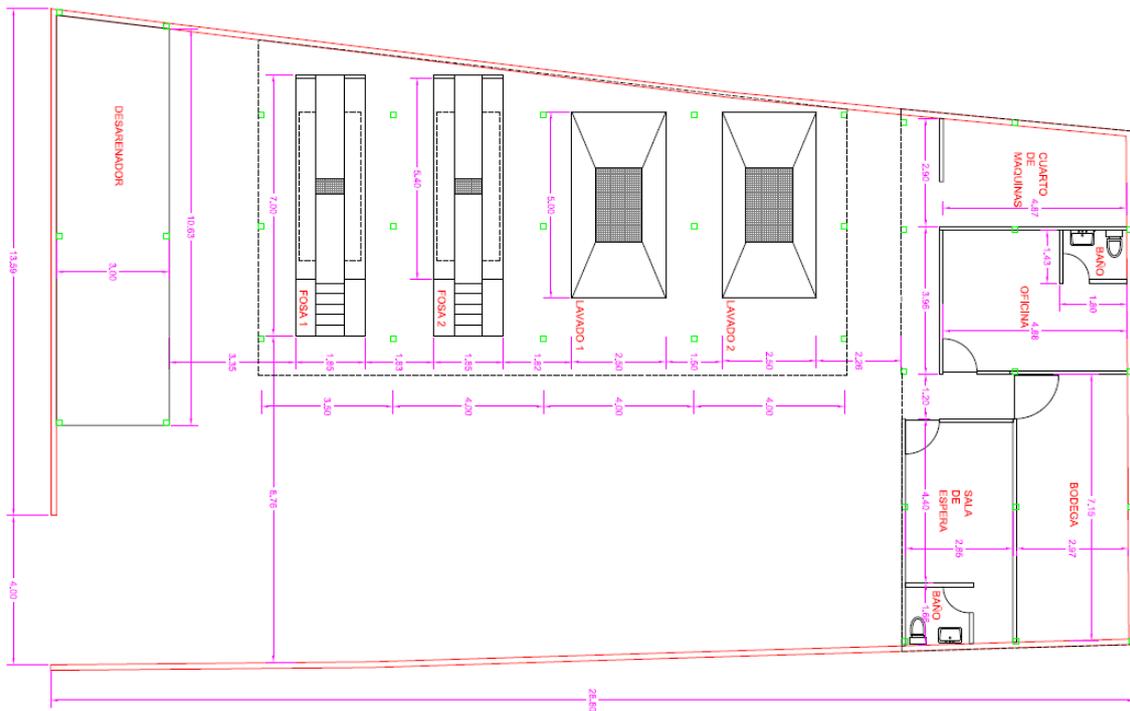


Ilustración 1-1. Plano de diseño del centro de lavado y disposición de las bahías.

Fuente: El autor

El centro de lavado se localiza en el sector norte de Quito en el sector de Cotocollao, en la siguiente dirección:

- Calle Sabanilla O4-54 y Las Dalias, sector El Rosario.
- Dimensión del terreno: 507 m².



UBICACION
ESC. S.E.

Ilustración 1-2. Ubicación del centro de auto lavado.

Fuente: El autor.

Los servicios de lavado a ofrecer son:

- Lavado básico
- Lavado completo
- Lavado premium
- Lavado automático (puente de lavado con rodillos)

2. TIPOS DE LAVADO

A continuación, se especifica el trabajo que se va a realizar por cada tipo de lavado de acuerdo con la exigencia y necesidad del cliente.

2.1. Lavado básico

- Lavado de carrocería
- Limpieza de neumáticos y aros
- Secado de carrocería
- Limpieza interior y exterior de vidrios
- Brillo en neumáticos



Ilustración 2-1. Flujograma de lavado básico.

Fuente: El autor

2.2. Lavado completo

- Lavado de carrocería.
- Limpieza de neumáticos y aros.
- Secado de carrocería.
- Aspirado de alfombras, asientos y cajuela.
- Limpieza de vidrios interior y exterior.
- Acondicionamiento de tablero y puertas.
- Colocación de grafito en la parte inferior de la carrocería.
- Limpieza de motor a presión.
- Brillo en neumáticos.



Ilustración 2-2. Flujograma de lavado completo.

Fuente: El autor

2.3. Lavado premium

- Lavado de carrocería
- Limpieza de neumáticos y aros
- Secado de carrocería

- Aspirado de alfombras, asientos y cajuela
- Limpieza interior y exterior de vidrios
- Acondicionado de tablero y puertas
- Limpieza de motor a presión
- Colocación de grafito en la parte inferior de la carrocería
- Encerado de la carrocería
- Abrillantado de la carrocería
- Brillo en neumáticos



Ilustración 2-3. Flujograma de lavado premium.

Fuente: El autor

2.4. Lavado automático.

Este servicio se lo realiza mediante el uso de un puente de lavado donde el vehículo ingresa a la estación, se programa el lavado y sin la necesidad de un operario se procede a dar limpieza al vehículo. En tiempo, este tipo de lavado dura entre 3 y 5 minutos en su

proceso normal lo que ahorra mano de obra y tiempo de servicio para el cliente y ahorro controlado de insumos.

Se entiende claramente que el recurso de mano de obra solo interfiere en el proceso de programación del lavado ya que luego de este simple paso, el auto ingresa y la maquinaria realiza el lavado automático del vehículo.

El puente de lavado automático se lo localiza en el lugar de lavado 1 según el plano de diseño del centro (ver ilustración 1-1).

2.5. Servicios extras

Además, se incluyen trabajos personalizados de acuerdo con las necesidades de los clientes que requieren una limpieza más detallada.

- Cambio de batería, 15 minutos.
- Desinfección interior, 20 minutos.
- Pulida de faros, 30 minutos.
- Limpieza de tapicería y asientos, 60 minutos.
- Pulida de carrocería, 120 minutos.

Para el diseño de este centro de auto lavado, se necesita un sitio lo suficientemente amplio con un metraje mínimo requerido (507 m²) para proceder a su construcción ya que se requieren fosas. El uso de estas, garantizan un excelente lavado de la parte inferior del vehículo y brindan una gran comodidad a los trabajadores.

Además, se han planificado dos lugares para lavado rápido (básico) para evitar la aglomeración de vehículos y brindar un servicio rápido y eficiente.

3. INSUMOS

Los materiales a utilizarse el Taller de Auto Lavado se los divide en dos grupos: insumos para interior e insumos para exterior.

3.1. Elementos para limpieza interior

3.1.1. Paños de microfibra para interior y cristales.

Estos paños de microfibra son sumamente finos, no dejan rastro de pelusas. Se los emplea en superficies lisas. Se los utiliza húmedos para limpieza de tableros, tejidos y tapicería fina. Se los ocupa secos para extraer el exceso de humedad en los vidrios y dar brillo a plásticos en combinación con detergentes adecuados (SONAX, 2017).

3.1.2. Líquido limpia cristales.

El líquido limpia cristales se lo coloca en todos los cristales (ventanas) del vehículo para eliminar fácil y rápidamente manchas y capas de grasa que existan. Brinda una visión más clara y libre de suciedad, gases de escape y nicotina, en el caso de los clientes que consumen tabaco al interior del vehículo (SONAX, 2017).

3.1.3. Aerosol anti empañante.

Este aerosol es una protección de fácil aplicación, se lo coloca en todas las ventanas, de preferencia en el parabrisas y evita el empañamiento de los vidrios interiores, creando una visión clara de todo alrededor (SONAX, 2017).

3.1.4. Líquido limpiador de interiores.

El líquido limpiador de interiores elimina manchas difíciles como grasa y aceite de las partes interiores de la tapicería y partes plásticas del vehículo sin dañar o reseca su superficie (SONAX, 2017).

3.1.5. Espuma limpia tapices.

La espuma limpia tapices es una poderosa espuma detergente que elimina todo tipo de suciedad. Se la coloca en la alfombra, cojines, tejidos, techo y asientos del vehículo eliminando la suciedad más profunda. Al ser una espuma delicada

con los tejidos se la puede aspirar fácilmente para eliminar el exceso de humedad. Además, reaviva los colores (SONAX, 2017).

3.1.6. Quitamanchas.

El quitamanchas es un aerosol que actúa rápidamente para eliminar manchas de grasa, aceite y residuos adhesivos en alfombras, tapicería y asientos, sin dejar ningún rastro de suciedad. Se lo aplica directamente en el sector donde se quiere retirar la mancha y se lo limpia con una toalla de microfibra limpia (SONAX, 2017).

3.1.7. Silicona (partes plásticas en el interior).

La silicona limpia y cuida todas las partes plásticas del interior del vehículo. Es un elemento protector, antipolvo y antiestático que genera brillo en todas las superficies en donde se lo coloque (SONAX, 2017).

3.1.8. Exterminador de olores (ambientales).

Este líquido exterminador de olores se lo coloca con un atomizador y elimina olores desagradables en el interior del vehículo (olores como nicotina y alquitrán). Neutraliza olores indeseables de asientos y alfombras. Actúa también como ambientador (SONAX, 2017).

3.1.9. Limpiador de aire acondicionado.

Este aerosol se lo coloca en las rejillas por donde sale el aire acondicionado de los vehículos al momento de encenderlo. Este elemento limpia el sistema de aire acondicionado, los sistemas de ventilación y el evaporador de forma rápida y fácil. A su vez, libera de olores desagradables y proporciona un aroma fresco en el interior del vehículo reacondicionado (SONAX, 2017).

3.2. Elementos para limpieza exterior:

3.2.1. Shampoo.

El shampoo para vehículos se lo utiliza para el lavado manual de la carrocería, ventanas, partes plásticas exteriores, neumáticos y aros. Este elemento es efectivo para eliminar la suciedad típica de la carretera y del ambiente que se impregna en el vehículo, sin dañar sus superficies (SONAX, 2017).

3.2.2. Toallas de secado (microfibra).

Estas toallas de microfibra son extremadamente absorbentes. Se las ocupa para secar la carrocería, vidrios y partes plásticas exteriores eliminando rastros de humedad y suciedad que hayan quedado después del lavado. Se las utiliza secas para lograr mejor efectividad (SONAX, 2017).

3.2.3. Cepillo Suave.

El cepillo de lavado suave debe ser de cerdas suaves para evitar rayar la pintura del vehículo al momento de limpiarlo. Debe ser ocupado el momento en el que el vehículo se encuentra bañado con shampoo y así eliminar la suciedad impregnada en la carrocería, ventanas y elementos plásticos exteriores (SONAX, 2017).

3.2.4. Cepillo duro.

El cepillo de lavado duro debe ser de cerdas duras para eliminar rastros de alquitrán, grasa y óxido que se impregna en los aros. También se lo ocupa para eliminar las suciedades más difíciles impregnadas debajo de la carrocería (SONAX, 2017).

3.2.5. Brillo para neumáticos.

El brillo se lo coloca en los neumáticos con un atomizador. Este elemento cuida la goma de los neumáticos, la mantiene flexible y le otorga un brillo perfecto a

los neumáticos que se encuentran descuidados. Este brillo se mantiene varias semanas en la goma (SONAX, 2017).

3.2.6. Cera.

La cera para carrocería se la aplica en el vehículo totalmente seco. Sirve para proteger la pintura del vehículo otorgándole una protección ante los rayos ultravioleta, suciedad en el medio ambiente y agentes externos como excremento de pájaros. La limpieza de un vehículo encerado resulta sumamente fácil en el próximo lavado, ya que la cera genera una capa fina sobre la carrocería que impide que la suciedad se impregne en la pintura (SONAX, 2017).

3.2.7. Líquido limpiador de aros.

Este líquido limpiador de aros se lo coloca con un atomizador directamente en los aros del vehículo. Elimina rápidamente las manchas impregnadas en los aros como óxido, polvo de frenos, residuos de grasa y aceite (SONAX, 2017).

3.2.8. Pulimento.

El pulimento se lo puede aplicar en zonas específicas del vehículo o en toda la carrocería. Este elemento sirve para eliminar rayones y micro rayones en la pintura del vehículo, así como en las manchas que se puedan generar por contacto con otras superficies (raspones leves) (SONAX, 2017).

3.2.9. Desengrasante (limpieza de motores).

El desengrasante de motores es un líquido que sirve para eliminar la suciedad (grasa y aceite) que se impregna en el motor y el resto de sus componentes. Se lo coloca con un atomizador para llegar a sitios inaccesibles en el interior de este. Se lo ocupa también en la parte inferior del vehículo con pistola a presión (SONAX, 2017).

3.2.10. Grafito.

Este elemento líquido se lo coloca en la parte inferior del automóvil con una pistola de aire a presión para que se adhiera a toda la parte baja de la carrocería y del chasis. Sirve como lubricante para cauchos y bujes. Repele la humedad de las partes metálicas bajo la carrocería, previniendo su oxidación y que el barro se impregne con facilidad (SONAX, 2017).

4. PRESUPUESTO

4.1. Presupuesto de infraestructura y construcción

A continuación, demuestra el presupuesto general de la infraestructura y construcción del taller de auto lavado.

DESCRIPCION	VALOR
Obras Preliminares	\$ 4.383,94
Movimiento de Tierras	\$ 2.362,82
Estructura	\$ 56.440,11
Encofrados de Elementos Estructurales	\$ 776,16
Mamposteria	\$ 2.764,90
Enlucidos	\$ 5.406,10
Pisos	\$ 16.256,81
Carpinteria Metal/Madera	\$ 5.987,29
Recubrimientos	\$ 2.177,12
Cubiertas	\$ 5.429,80
Agua Potable	\$ 1.932,17
Aparatos Sanitarios	\$ 564,00
Aguas Servidas	\$ 3.563,22
Instalaciones Eléctricas	\$ 13.054,22
Insalaciones Aire Comprimido	\$ 1.282,50
TOTAL	\$ 122.381,16

Tabla 1. Presupuesto de infraestructura y construcción.

Fuente: El autor

DESCRIPCIÓN DE DISEÑO		REFERENCIA DEL PLANO
A	Estructura	Plano de planta
	Cubiertas	Plano de cubierta
B	Agua Potable	Planta agua potable frío/caliente
	Aguas Servidas	Planta instalaciones sanitarias BAS
	Aparatos Sanitarios	Planta instalaciones sanitarias BALL
C	Instalaciones Eléctricas	Planta fuerza
		Planta iluminación.
D	Insalaciones Aire Comprimido	Planta aire comprimido

Tabla 2. Detalle de diseño de planos según el presupuesto de construcción e infraestructura

Fuente: El autor

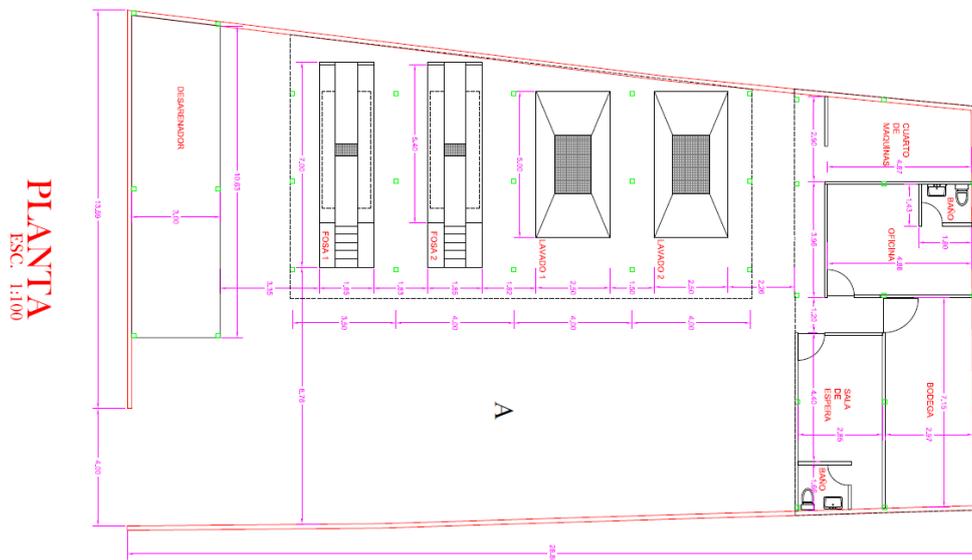


Ilustración 4-1. Plano de planta, descripción de diseño de estructura del centro de auto lavado.

Fuente: El autor.

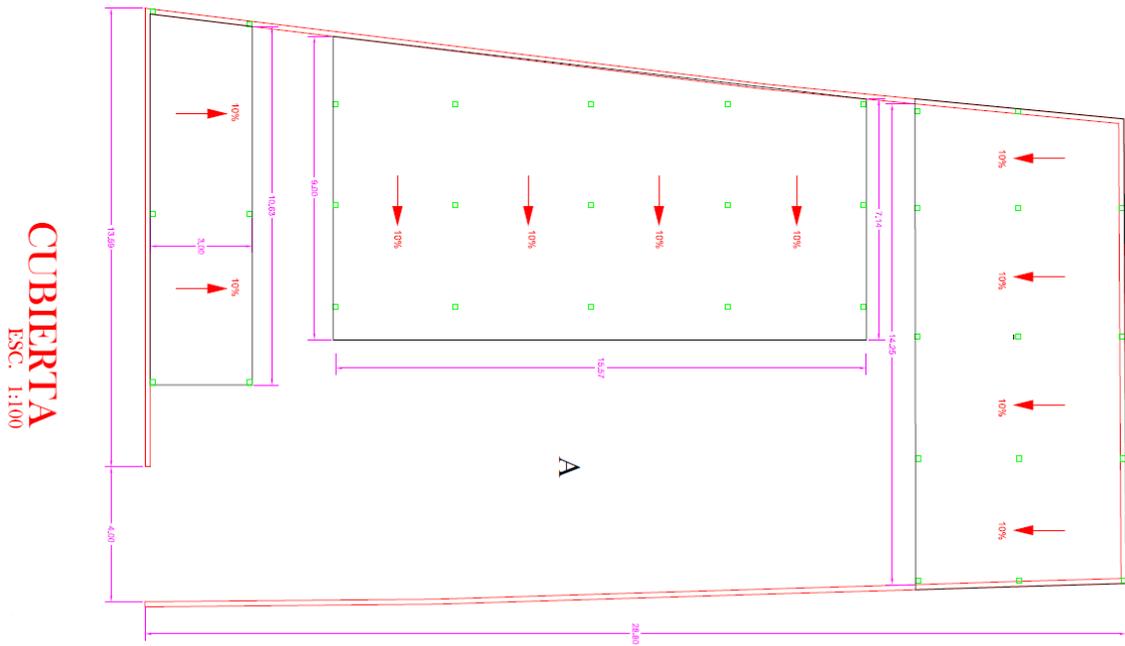


Ilustración 4-2 Plano de cubierta, descripción de diseño de cubiertas del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

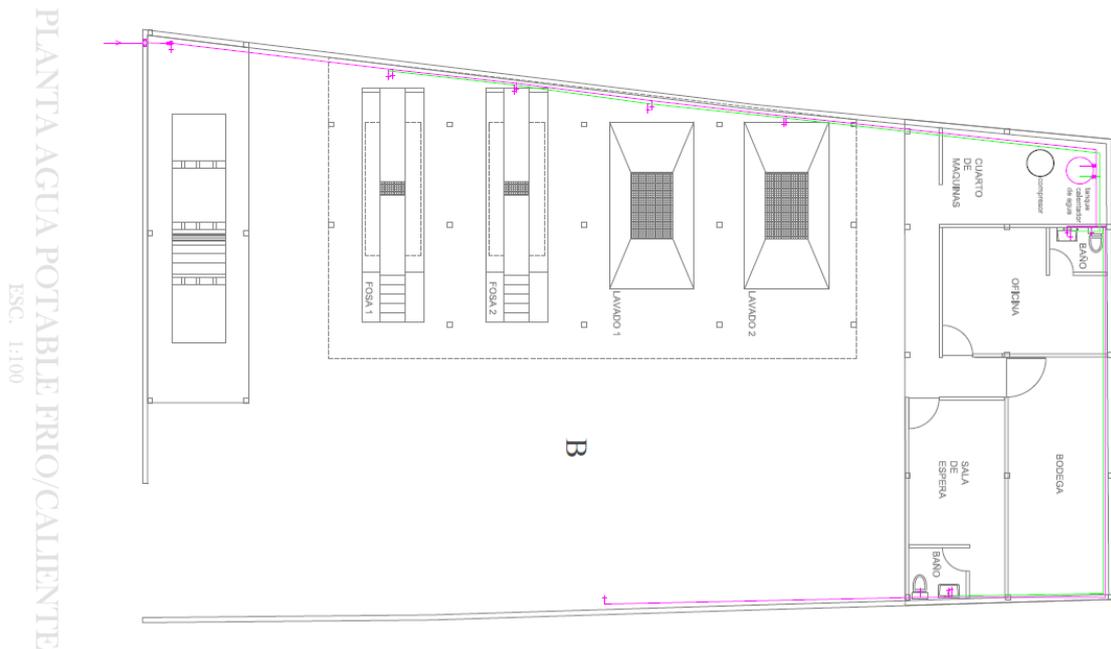


Ilustración 4-3. Plano de distribución de agua potable caliente/fría, descripción de diseño del agua potable del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS BAS
 ESC. 1:100

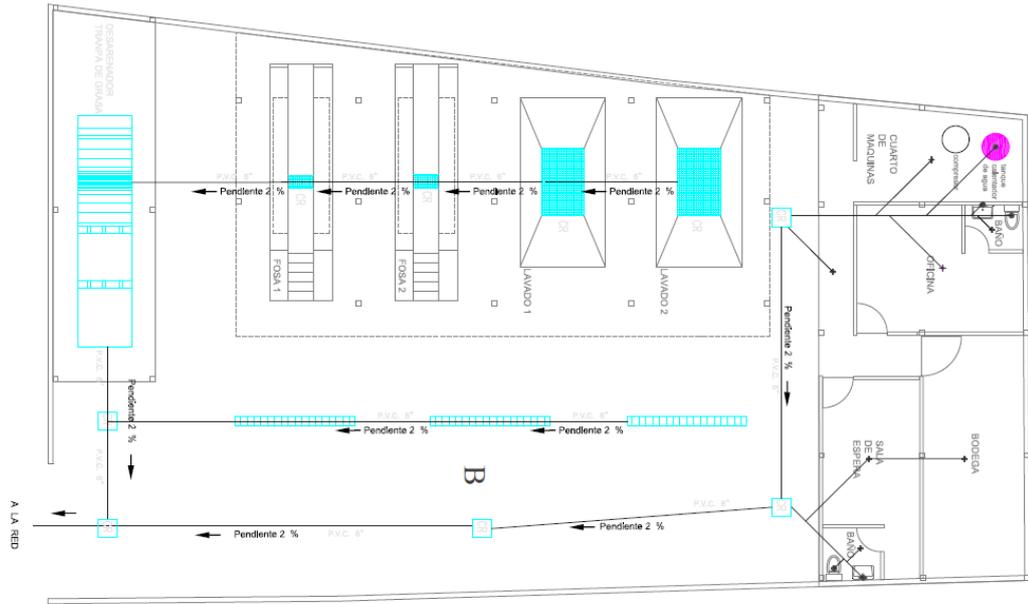


Ilustración 4-4. Plano de instalaciones sanitarias de aguas servidas, descripción de bajante de aguas servidas del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS B.A.L.L.
 ESC. 1:100

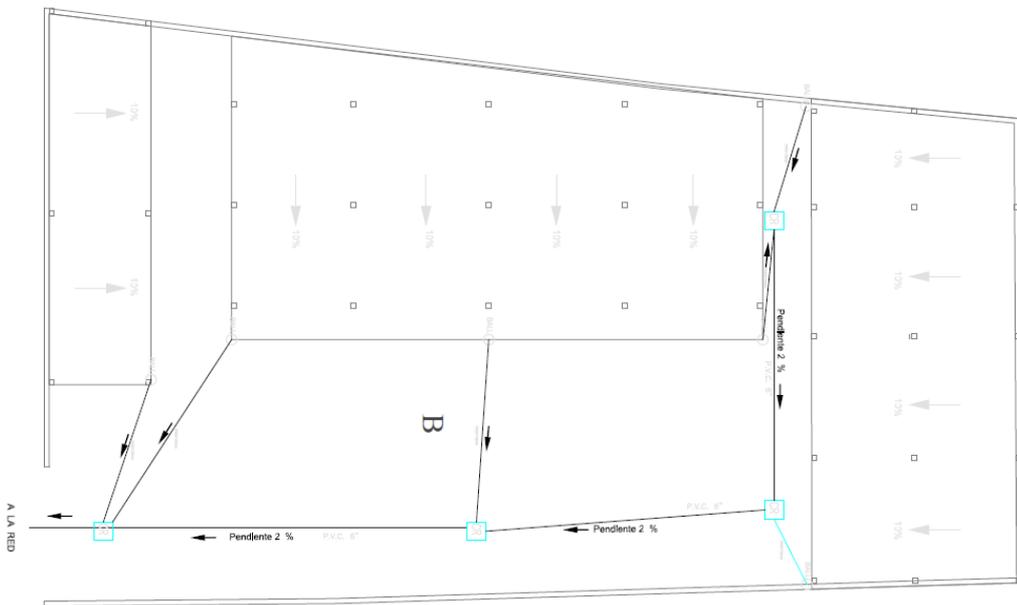


Ilustración 4-5. Plano de instalaciones sanitarias de agua de lluvia, descripción de bajante de agua de lluvia del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

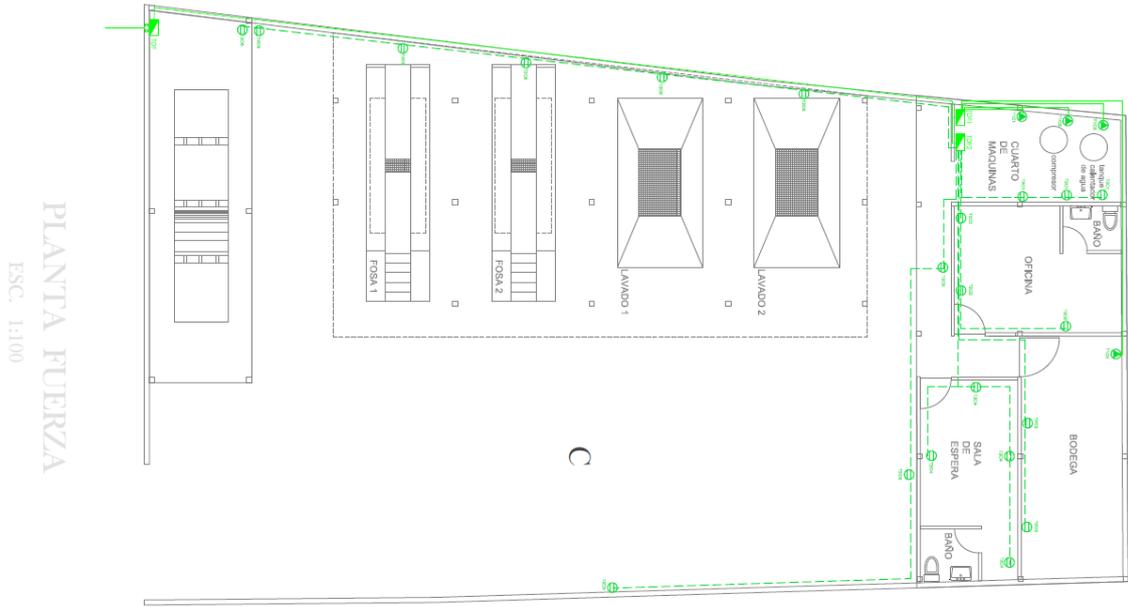


Ilustración 4-6. Plano de planta de fuerza, descripción de las instalaciones eléctricas del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

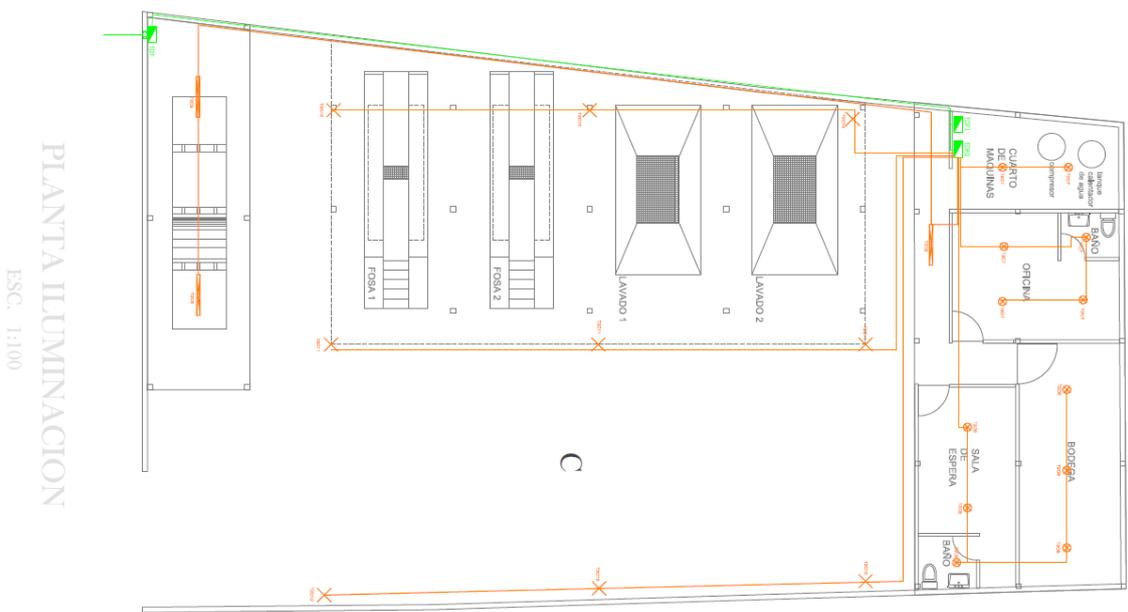


Ilustración 4-7. Plano de planta de iluminación, distribución de la iluminación del centro de auto lavado.

Fuente: El autor.

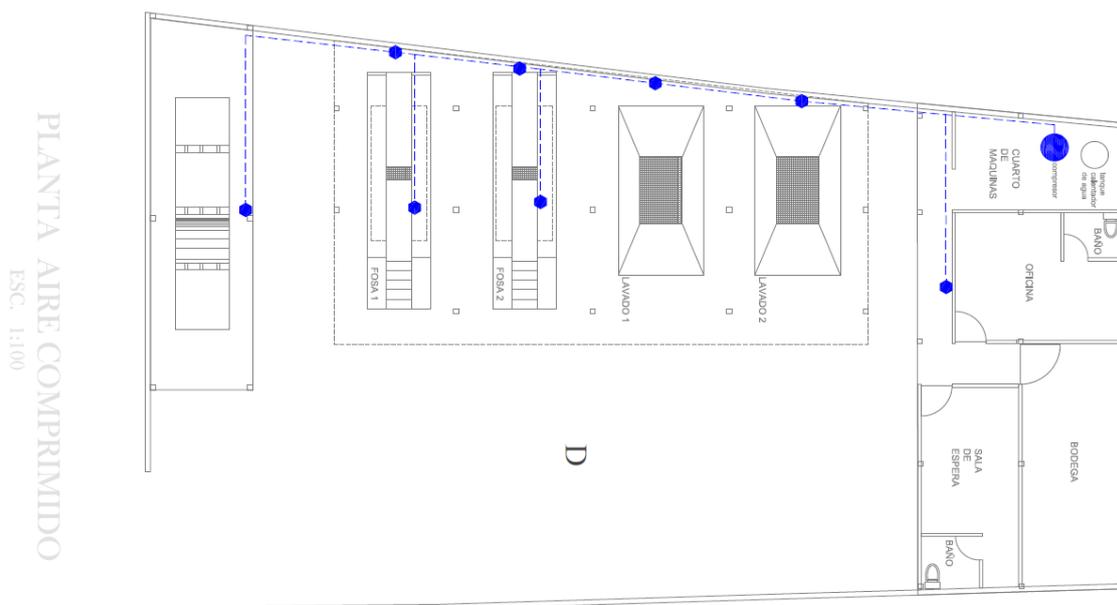


Ilustración 4-8. Plano de planta de aire comprimido, descripción de la instalación de aire comprimido del centro de auto lavado.

Fuente: El autor

4.2. Presupuesto de insumos

Se detalla el valor de los insumos a ocuparse en el proceso de lavado en el taller.

4.2.1. Insumos para limpieza interior.

En el siguiente detalle se muestran los valores determinados para 1 mes de funcionamiento de las 4 estaciones del Auto Lavado considerando una operatividad al 100% en insumos para limpieza interior.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Paños micro fibra interior y cristales (2 und)	8	\$ 3,30	\$ 26,40
Líquido limpia cristales (5 litros)	2	\$ 29,88	\$ 59,76
Aerosol anti empañante (500 ml)	4	\$ 7,18	\$ 28,72
Líquido limpiador de interiores (500 ml)	4	\$ 4,70	\$ 18,80
Espuma limpia tapices (400 ml)	4	\$ 5,04	\$ 20,16
Quita manchas (300 ml)	4	\$ 5,04	\$ 20,16
Silicona partes plásticas interior (400 ml)	4	\$ 6,31	\$ 25,24
Exterminador de olores (500 ml)	4	\$ 6,50	\$ 26,00
Limpiador de aire acondicionado (150 ml)	4	\$ 8,99	\$ 35,96
TOTAL			\$ 261,20

Tabla 3. Presupuesto de insumos para limpieza interior.

(SONAX, 2017)

Insumos limpieza exterior.

Este cuadro detalla los valores determinados para 1 mes de funcionamiento de las 4 estaciones del Auto Lavado considerando una operatividad al 100% en insumos para limpieza exterior.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Shampoo 25 litros	1	\$ 76,11	\$ 76,11
Toallas de secado (2 und)	4	\$ 6,50	\$ 26,00
Cepillo Suave.	4	\$ 8,50	\$ 34,00
Cepillo duro.	4	\$ 8,50	\$ 34,00
Brillo para neumáticos (5 litros)	2	\$ 65,50	\$ 131,00
Cera (250 ml)	4	\$ 6,14	\$ 24,56
Líquido limpiador de aros (5 litros)	2	\$ 39,99	\$ 79,98
Pulimento (250 ml)	4	\$ 5,94	\$ 23,76
Desengrasante (500 ml)	4	\$ 6,50	\$ 26,00
Grafito (20 litros)	1	\$ 76,00	\$ 76,00
TOTAL			\$ 531,41

Tabla 4. Presupuesto de insumos para limpieza exterior.

(SONAX, 2017)

4.3. Presupuesto de máquinas y herramientas.

En este presupuesto se detalla las máquinas y herramientas que se ocupan en la prestación del servicio del lavado de los vehículos.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Puente de Lavado	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Hidrolavadora	3	\$ 1.136,52	\$ 3.409,56
Aspiradora	2	\$ 509,90	\$ 1.019,80
Pulidora	1	\$ 252,41	\$ 252,41
Compresor	1	\$ 947,91	\$ 947,91
Juego de Llaves	1	\$ 54,22	\$ 54,22
Discos para Pulir Duro	3	\$ 10,44	\$ 31,32
Discos para Pulir Medio	3	\$ 10,29	\$ 30,87
Discos para Pulir Suave	3	\$ 9,91	\$ 29,73
Esponja para Brillo	3	\$ 9,00	\$ 27,00
Disco de Filtro (2 und)	1	\$ 15,58	\$ 15,58
Bomba Pulverizadora	2	\$ 5,00	\$ 15,58
Pistola de Aire	2	\$ 9,50	\$ 19,00
TOTAL			\$ 20.852,98

Tabla 5. Presupuesto de máquinas y herramientas

(Pintulac, 2018) (SONAX, 2017)

4.3.1. Puente de lavado

El puente de lavado a ocuparse funciona con agua a presión sin necesidad de rodillos para la limpieza de la carrocería, únicamente utiliza dos rodillos pequeños estilo cepillos para los neumáticos que, a base de sensores se alinean frente a los mismos y salen de la base automáticamente para limpiarlos. Gracias a su sistema de alta presión de agua, limpia fácilmente el shampoo vertido sobre el automóvil y el momento de cumplir este ciclo, seca el vehículo por medio de un potente ventilador ubicado en la parte superior del túnel (Dericen, 2016).



Ilustración 4-9. Puente de lavado automático.

(Dericen, 2016)

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Dimensiones	3520 x 1510 x 3050 mm
Longitud necesaria para instalación	7500 mm
Ancho necesario para instalación	3600 mm
Altura necesaria para instalación	3100 mm
Voltaje	328 V
Potencia	16.17 KW
Consumo de agua por lavado	73 L

Tabla 6. Especificaciones técnicas del puente de lavado automático.

(Dericen, 2016)

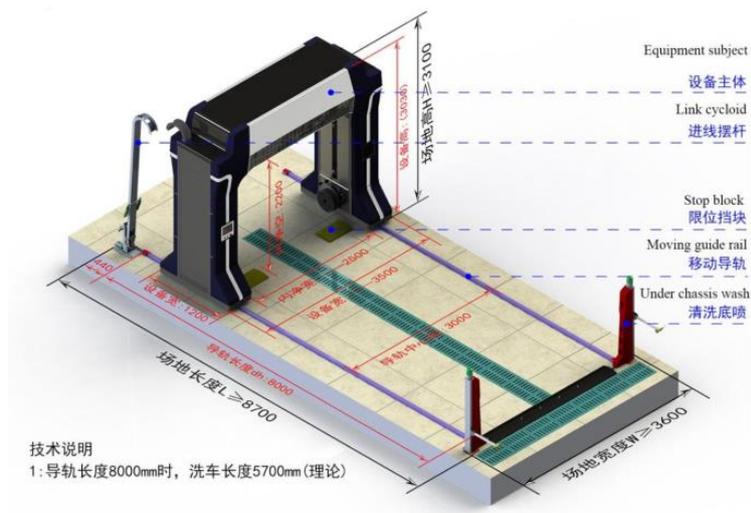


Ilustración 4-10. Dimensiones necesarias para el puente de lavado.

(Dericen, 2016)

4.3.2. Hidrolavadora

La hidrolavadora a utilizarse es ligera, maniobrable y tiene alta presión y potencia. Es ideal para el lavado de vehículos eliminando toda suciedad adherida sin dañar la pintura de la carrocería. Entre los elementos que incluye la hidrolavadora se encuentran: manguera de agua, manguera de alta presión, pistola de presión y un kit de 5 boquillas. Se utiliza 4 boquillas para el abanico de agua a presión (según la necesidad) y una boquilla para la aplicación de shampoo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Motor	4 HP
Presión	2200 PSI
Voltaje	220 V
Flujo	10.2 L/min
Dimensiones	71 x 42.5 x 47.5 cm
Peso	55 Kg

Tabla 7. Especificaciones técnicas de hidrolavadora.

(Pintulac, 2018)

4.3.3. Aspiradora.

La aspiradora es ideal para el aspirado de polvo y líquidos que se encuentren en alfombras y asientos. Debe ser ligera y maniobrable, en conjunto con sus accesorios como boquillas y manguera flexible, es apta para llegar a lugares pequeños en el interior del vehículo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Motor	13 HP
Potencia	1000 W
Voltaje	120 V
Flujo de Aire	56 L/seg
Capacidad de Tanque	23 L
Dimensiones	39 x 39 x 72 cm
Peso	13 Kg

Tabla 8. Especificaciones técnicas de aspiradora.

(Pintulac, 2018)

4.3.4. Pulidora.

La pulidora debe tener una empuñadura con goma, de esta manera se vuelve fácil de utilizar para el operario el momento de realizar el pulido de la carrocería.

También debe ser liviana.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Potencia	1250 W
Velocidad	300 - 3500 rpm
Medida de Disco	7" a 9"
Longitud	48 cm
Alto	13.5 cm
Peso	3 Kg

Tabla 9. Especificaciones técnicas de pulidora.

(Pintulac, 2018)

4.3.5. Compresor.

El compresor de aire nos sirve proveer de aire a las herramientas neumáticas como la pistola de aire y colocación de grafito a presión.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Motor	5,5 HP
Voltaje	220 V
Caudal	550 L/min
Tanque	300 L
Presión Máxima	175 PSI
Disposición	Vertical

Tabla 10. Especificaciones técnicas del compresor

(Pintulac, 2018)

4.3.6. Juego de llaves.

Se necesita un juego de 14 llaves combinadas métricas en caso de existir un trabajo simple de ajuste o cambio de batería.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Presentacion	Bolsa Nylon
Número Llaves	14
Tamaños (mm)	10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 30, 33

Tabla 11. Especificaciones técnicas de juego de llaves

(STANLEY, 2016)

4.3.7. Discos para pulir (duro, medio o suave).

Los discos para pulir carrocería se adaptan perfectamente a la pulidora. El modo de uso de cada disco duro, medio o suave, dependen de los rayones que tenga la carrocería (SONAX, 2017).

4.3.8. Esponja para Brillo.

Esta esponja reaviva el brillo de la carrocería una vez concluido el proceso de pulido del vehículo (SONAX, 2017).

4.3.9. Disco de Fieltro.

El disco de fieltro por su suavidad es utilizado para el pulido de cristales, no raya los vidrios y les otorga brillo (SONAX, 2017).

4.3.10. Bomba pulverizadora.

La bomba pulverizadora es empleada para evitar el contacto de los operarios con sustancias químicas que puedan perjudicar su salud (SONAX, 2017).

4.3.11. Pistola de aire.

La pistola de aire sirve para eliminar rastros de polvo adheridos en el interior o exterior del vehículo (SONAX, 2017).

CONCLUSIONES

- El plano del diseño para la instalación del taller de auto lavado se encuentra determinado en base a la dimensión del cuerpo cierto del terreno, según la localización.
- Por estar diseñado con todas las especificaciones técnicas, no existiría objeciones en los trámites para la obtención de la licencia para la implementación del proyecto, por parte de las autoridades del Municipio, del Medio Ambiente y del Cuerpo de Bomberos del sector
- El diseño, permite la funcionalidad para la prestación de los diferentes tipos de servicio que requieran los clientes, incluyendo el servicio express con el puente de lavado
- Como valor agregado al diseño, se ha elaborado la planificación de maquinarias y equipos necesarios para la operatividad del taller de autolavado de vehículos e igualmente los insumos imprescindibles para la utilización en el servicio, lo que facilitará la formulación del plan financiero para la viabilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Por la localización física del terreno, es factible viabilizar el diseño del plano, pues cuenta con la infraestructura de los servicios básicos, que significarían ahorros en los costos de inversión.
- El inversionista o la sociedad de capitales, en base al diseño técnico, podrían formular el plan económico ajustado al presupuesto considerado en el presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Dericen. (2016). *DWX-5 Touch Free Car Washing Machine With Dryer*. Recuperado el 4 de Mayo de 2020, de http://www.dericen.com/h-pd-49.html#skeyword=DWX+5&_pp=0_35
- Mason, B. A. (2018). Car Wash. In *Patchwork* (pp. 432–433). The University Press of Kentucky. <https://doi.org/10.2307/j.ctt22p7j53.50>
- Pintulac. (2018). *ASPIRADORA PROFESIONAL SECO/MOJADO PORTEN*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de <https://www.pintulac.com.ec/aspiradora-profesional-seco-mojado-porten>
- Pintulac. (2018). *COMPRESOR VERTICAL DE 5.5 HP 19.4 CFM PORTEN*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de <https://www.pintulac.com.ec/compresor-vertical-5-5hp-y-tanque-de-300lt-porten>
- Pintulac. (2018). *LAVADORA A PRESIÓN PORTEN DE 4HP Y 2200 PSI*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de <https://www.pintulac.com.ec/lavadora-a-presion-4hp-porten>
- Pintulac. (2018). *Pintulac*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de <https://www.pintulac.com.ec/>
- Pintulac. (2018). *PULIDORA DE AUTOS DEWALT PARA 7 Y 9 PULGADAS*. Recuperado el 5 de Abril de 2018, de <https://www.pintulac.com.ec/pulidora-autos-7-9-pulgadas-dewalt-dwp849x>
- SONAX. (2017). *Información de Productos Surtido para el consumidor final & el profesional*. Recuperado el 13 de Marzo de 2020, de https://boschecuador.com/sites/default/files/Catalogo_SONAX_2017.pdf
- STANLEY. (2016). *CATÁLOGO DE HERRAMIENTAS 2016*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de http://lhenriques.com/archivos/catalogo_stanley.pdf