



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Arquitectura y Diseño

**Diseño de Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil:
Caso: Cerrajería López**

Tesis:

Que para obtener el título de
Licenciado en Diseño Industrial

Presenta:

Ricardo Jonathan López Millán

Director de Tesis:

Dr. Joaquín Trinidad Iduarte Urbieta

Noviembre 2017

dedicatorias

Cuando la gratitud es tan absoluta,
las palabras sobran. Álvaro Mutis

A Dios, por dar luz a mi vida, porque de tu mano y con fe, he aprendido que las dificultades de la vida se superan paso a paso, con firmeza y convicción. Por darme la oportunidad de llegar a este día victorioso de todas tus pruebas con las que he crecido y madurado.

A mis padres, porque a ellos les debo todo lo que soy, por el infinito amor que me demuestran cada día, por su confianza depositada en mí para lograr dar este paso en mi vida, por estar a mi lado en todo momento. Por eso, este logro también es suyo, lo prometido es deuda, los amo.

A mi esposa... a ti Daniela, por llegar a complementar mi vida y cambiar mi manera de ver las cosas, impulsándome siempre para ser mejor persona, tanto en lo humano como en lo profesional, por jamás soltarme de tu mano ni perder la confianza en mí, porque este logro es de los dos, sin tu tenacidad y perseverancia jamás lo habría logrado, por que juntos podemos *"atravesar el fuego, caminar sobre las aguas, convertir un sueño en realidad..."*

A mis hijos, Patricio y Victoria, ustedes son el sol que ilumina mi vida, ustedes son el motor y el motivo más grande para dar este paso, ustedes me han enseñado a amar incondicionalmente, no tengo palabras para agradecer a Dios por mandarme a sus dos mejores angelitos y encomendarme la tarea de guiarlos en la vida, espero que cuando crezcan se sientan orgullosos de mí, porque yo estoy muy orgulloso de ser su papá. Los amo hijos.

A mis hermanos, Paty, Carlos y Jorge, que me han enseñado que con dedicación y trabajo se puede lograr todo lo que uno se propone en la vida, los amo.

A mis sobrinos, quienes con su alegría y cariño contagian mis ganas de no detenerme... Nunca es tarde, concluyan ciclos, los espero de este lado. A mis cuñados y a toda mi familia gracias.

A la familia Velázquez Ruiz; por su incansable motivación e impulso para concluir este proyecto de vida, por su cariño y confianza en mí, gracias infinitas, los quiero.

Al Dr. Julio Romero y al L.D.I. Jorge Becerril; quienes además de ser mis mejores amigos y compañeros en esta travesía, han apoyado y enriquecido profesionalmente este proyecto.

Agradecimiento especial al Dr. Joaquín Trinidad Iduarte Urbieto, por ser mi asesor en este proyecto y una gran persona a quien admiro y respeto.

A la Dra. Martha Patricia Zarza Delgado y al M. en D. Jaime Guadarrama González por ser mis revisores y aportar sus conocimientos y experiencia a este proyecto.

índice

Capítulo UNO. Introducción

- 1.1 Planteamiento del problema: 6
- 1.2 Justificación: 6
- 1.3 Hipótesis: 7
- 1.4 Objetivos: 7
- 1.5 Tipo de investigación a desarrollar: 8

Capítulo DOS. Cerrajería: Historia y evolución

- 2.1 Definición de la cerrajería: 10
- 2.2 Antecedentes y evolución de la Cerrajería: 11
- 2.3 Importancia de la Cerrajería: 13
- 2.4 Situación actual de la Cerrajería: 13
- 2.5 Tipos de Cerrajería: 14

Capítulo TRES. Cerrajería López de la Ciudad de Toluca

- 3.1 La Cerrajería como actividad económica en la ciudad de Toluca: 17
 - 3.1.1 Número de Cerrajerías en la ciudad de Toluca: 17
- 3.2 Cerrajería López: 23
 - 3.2.1 Antecedentes: 23
 - 3.2.2 Fundamentos empresariales de la Cerrajería López: 23
 - 3.2.3 Ubicación actual de las sucursales : 24
 - 3.2.4 Organigrama de la empresa: 28
 - 3.2.5 Horario de trabajo: 29
 - 3.2.6 Tipología de servicios: 29

- 3.2.6.1 Servicios Fijos: 29
 - 3.2.6.2 Servicios a domicilio: 29
 - 3.2.7 Tipos de transporte: 30
 - 3.2.8 Competencia directa: 31
 - 3.2.9 Registro fotográfico de Cerrajería López: 32
 - 3.2.10 Revisión fotográfica de la realización de un servicio a domicilio: 35
- 3.3 Investigación de campo: 40
 - 3.3.1 Diseño de instrumento de investigación: 40
 - 3.3.2 Aplicación de instrumento de investigación: 41
 - 3.3.3 Análisis de resultados: 41
 - 3.3.4 Análisis y conclusiones de la situación actual de la Cerrajería López: 44

Capítulo CUATRO. Equipos y herramientas de trabajo para Cerrajería

- 4.1 Organizadores transportables: 46
- 4.2 Organizadores adaptables a vehículos Pick-up: 51
- 4.3 Bancos de trabajo: 51
- 4.4 Equipo eléctrico: 55

Capítulo CINCO. Proceso de Diseño

- 5.1 Planteamiento de la necesidad: 58
- 5.2 Desarrollo de conceptos que den solución a la necesidad: 59
- 5.3 Elección de concepto adecuado: 59
- 5.4 Concepto de diseño: 59
- 5.5 Análisis ergonómico: 59
 - 5.5.1 Postura crítica 1: 60
 - 5.5.2 Postura crítica 2: 64
 - 5.5.3 Postura correcta en el trabajo: 66
 - 5.5.4 Datos antropométricos: 68
- 5.6 Selección de materiales: 73
- 5.7 Bocetos: 75
- 5.8 Alternativa final: 80
- 5.9 Prototipo: 82
 - 5.9.1 Reporte fotográfico del proceso de fabricación del prototipo: 83
- 5.10 Planos: 86

Capítulo SEIS. Implementación

- 6.1 Método de implementación: 91
 - 6.1.1 Documentación fotográfica: 91

Capítulo SIETE. Plan de negocios

- 7.1 Resumen ejecutivo: 95
 - 7.1.1 Antecedentes del proyecto: 95
 - 7.1.2 Descripción del producto: 95
 - 7.1.3 Misión: 95
 - 7.1.4 Visión: 96
 - 7.1.5 Análisis FODA: 96

- 7.2 Análisis del mercado: 97
 - 7.2.1 Identificación del fenómeno: 97
 - 7.2.2 Contexto: 97
 - 7.2.3 Descripción del proyecto: 97
 - 7.2.4 Descripción del producto: 97
 - 7.2.5 Justificación: 97
 - 7.2.6 Declaración de innovación: 98
 - 7.2.7 Análisis y selección del mercado: 98
 - 7.2.8 Determinación del mercado: 98
 - 7.2.9 Dimensión del mercado: 100
 - 7.2.10 Mercado objetivo: 101
 - 7.2.11 Oportunidad del mercado: 102
 - 7.2.12 Análisis de competencia: 102
 - 7.2.13 Precio: 106
 - 7.2.14 Estado de Desarrollo: 107
 - 7.2.15 Participación en el mercado: 107
 - 7.2.16 Hojas de Procesos: 119

Capítulo OCHO. Resultados y mejoras

- 8.1 Análisis de resultados: 125
- 8.2 Propuestas de cambios y mejoras: 125

Anexos: 126

Fuentes de consulta: 133

Referencias de imágenes: 134

Capítulo UNO

Introducción

1.1. Planteamiento del Problema

La problemática detectada se presenta al momento de realizar servicios de cerrajería a domicilio, ya que muchas veces por la complejidad del mismo se requiere regresar al negocio matriz que cuenta con las máquinas y soportes requeridos para realizarlo, siendo esto un factor que retrasa la conclusión de la actividad, así mismo, al carecer de bancos de trabajo en el domicilio del cliente el cerrajero disminuye la calidad del servicio ofrecido.

Se ha detectado la necesidad cada vez más creciente de trasladar las herramientas imprescindibles para realizar servicios en el domicilio de los clientes, ya que existe mucha pérdida de tiempo desde el momento en que el cerrajero llega al lugar del servicio y debe trasladarse al negocio matriz para poder trabajar hasta que regresa nuevamente a concluir el trabajo, provocando con ello que se realicen menos servicios durante el día, además de impedir a los clientes realizar otras actividades ya que tienen que esperar a que el técnico regrese a terminar el trabajo.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que cuando se realiza el servicio a domicilio, es casi inherente la dificultad para el técnico ya que no existe ningún lugar en donde apoyarse, para maniobrar con las piezas y herramientas empleadas, ocasionando una baja calidad en el servicio ofrecido.

1.2. Justificación

La cerrajería es un negocio clásico que día a día se renueva. Sin embargo, el concepto de cerrajería móvil ha sido poco explotado. El objetivo es sencillo: prestar un servicio que se pueda trasladar con facilidad hacia el punto requerido. Por ejemplo, elaborar llaves a un automóvil que se encuentra en una zona poco transitada o de difícil acceso.

Este proyecto beneficiará a los técnicos cerrajeros reduciendo el tiempo empleado en la realización de los servicios que ofrecen, aumentando su calidad y favoreciéndole también al usuario el cual podrá disfrutar de un servicio eficaz pudiendo obtener resultados de manera más rápida evitando la pérdida innecesaria de su tiempo.

El aumento de la calidad ofrecida a los clientes será notable, ya que el técnico cerrajero ya no tendrá que improvisar bancos de trabajo ni herramientas para realizar el servicio requerido, razón por la cual la actividad será realizada de manera correcta.

I.3. Hipótesis

El Diseño de una estación de trabajo móvil para la “Cerrajería López” de la ciudad de Toluca, permitirá facilitar la realización de servicios en el lugar y tiempo en que son requeridos; logrando reducir la duración del servicio y mejorando de manera significativa la calidad en el trabajo.

I.4. Objetivos

Objetivo General:

Diseñar una estación de trabajo para que los cerrajeros puedan trasladar toda su herramienta, maquinaria y banco de trabajo al lugar del servicio, optimizando tiempos y mejorando la calidad ofrecida.

Objetivos específicos:

- Analizar antecedentes e importancia de la cerrajería como oficio.
- Comprender el estado actual y tendencias futuras de la cerrajería.
- Analizar de manera específica la “Cerrajería López” de la Ciudad de Toluca.
- Analizar servicios de cerrajería requeridos por los diferentes tipos de clientes en la Ciudad de Toluca.
- Analizar medios de transporte utilizados por la “Cerrajería López” para ofrecer servicios dentro y fuera de la Ciudad de Toluca.
- Investigar materiales y acabados óptimos para bancos de trabajo.
- Diseñar una estación de trabajo para “cerrajería móvil”.
- Evaluar la estación de trabajo diseñada a través del proceso de implementación.

I.5 Tipo de Investigación a Desarrollar

La investigación ha desarrollar será de tipo mixta ya que se atenderá primeramente de una Investigación de Campo la cual arroje características que definan la problemática, es decir; se acudirá a entrevistas personales con cerrajeros, observación directa y participante para la obtención de imágenes que respalden las conductas y actividades de quienes realizan el trabajo de cerrajería, a su vez; se realizarán cuestionarios a cerrajeros de la Ciudad de Toluca para elaborar un consenso de las opiniones en cuanto a tiempo y calidad ofrecida en servicios a domicilio, posteriormente se llevará a cabo una Investigación Documental, misma que favorecerá sujeta a teorías y contenidos especializados, desarrollar la propuesta de solución a la problemática y finalmente, se desarrollará un análisis para relacionar las investigaciones antes mencionadas con la finalidad de diseñar el objeto que resulte competente para solucionar la problemática planteada.

Capítulo DOS

Cerrajería: Historia y Evolución

2.1. Definición de la Cerrajería

Si bien, una cerrajería es un negocio bastante conocido y recurrido en México, las aplicaciones de éste se han ampliado y diversificado. Es importante comenzar por las generalidades que se conocen; de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (2014), en una de sus acepciones, la cerrajería es citada como: "Taller y tienda donde se fabrican o venden cerraduras y otros instrumentos de hierro", mientras que el Organismo Autónomo de Gestión Económica y Recaudación del Ayuntamiento de Salamanca (2009) define a la cerrajería como el taller o tienda donde se fabrican o venden cerraduras y otros instrumentos de hierro.

Por su parte, las legislaciones comerciales municipales en México, identifican y definen a las cerrajerías de la siguiente manera: *DU= Desarrollo Urbano, IR= Impacto Regional.

COMERCIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS						
N.P.	CLAVE ÚNICA MUNICIPAL Y SCIAN	GIRO PREPONDERANTE	ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES POR DEPENDENCIA		
				OPINIÓN TÉCNICA DE DU* LÍMITES PARA NO GENERAR IR*	PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPAL	OPINIÓN TÉCNICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
125	15/051/811491	Cerrajería	Obtener duplicados de llaves con equipo tradicional de acuerdo a un modelo, y a reparar, cambiar y abrir cerraduras de puertas, cajas fuertes y muebles	Indicado en la tabla de clasificación de usos de suelo (Anexo B)	Hasta de 30 m2 por uso, firma Carta de Autoverificación. Mayor a 30 m2 hasta 300 m2 por uso, firma de Carta Compromiso.	Para este giro no aplica alguna observación

Tabla I. Comercio de Productos y Servicios Especializados
Fuente: (H. Ayuntamiento de Lerma 2013-2015)

A grandes rasgos, un cerrojo (concepto del que deriva la denominación de la profesión), es un mecanismo que asegura edificios, habitaciones, gabinetes u otros lugares de almacenaje contra el robo, estos cerrajes son abiertos por una llave; sin embargo, al carecer de ésta se acude a un cerrajero; así mismo el técnico en cerrajería será capaz de realizar todo tipo de arreglos en las cerraduras haciéndose cargo también de su instalación y reparación en caso de ser necesario.

Cabe señalar que si bien, en la Tabla I no se contempla, la realidad es que la cerrajería se ha extendido hacia el sector automotriz no sólo en cerraduras y chapas sino que también además en sistemas de seguridad, elevadores de ventanas, alarmas, quemacocos y otros componentes electrónicos.

2.2. Antecedentes y Evolución de la Cerrajería

La cerrajería es una de las formas más antiguas de la ingeniería de seguridad y uno de los primeros oficios conocidos por el hombre civilizado. Con objetivo de describir los antecedentes y evolución de la Cerrajería, se presenta a continuación un resumen recabado mediante una investigación previa de varias publicaciones; entre ellas están el documento de investigación titulado Cerraduras 3000 y la Enciclopedia CEAC del Bricolaje: ciones comerciales municipales en México, identifican y definen a las cerrajerías de la siguiente manera:

Se sabe que los cerrajeros comenzaron a desarrollar su negocio en Egipto, Babilonia, Asiria y China. El primer cerrojo que se conoce, con unos 4000 años de antigüedad, es un dispositivo egipcio fabricado en madera encontrado con su llave en las ruinas de Nínive, en la antigua Asia.

En el antiguo Testamento son mencionadas ya los cerrojos y las llaves, pues los griegos y romanos ya los utilizaban aunque con un diseño muy simple. En el medioevo los artesanos diseñaron cerrojos con mayor detalle y dedicación aunque los relieves y perforaciones no tenían relación con el funcionamiento, pues únicamente era un valor estético añadido; sin embargo fue hasta finales del Siglo XVIII cuando los cerrojos fueron mejorados en cuanto a rendimiento y conveniencia por su seguridad.

La profesión de cerrajeros inició por la necesidad de fabricar a mayor detalle cerrojos que brindasen seguridad a puertas y baúles; siendo una rama que surge de la labor de los herreros; es así como los cerrajeros debían tener habilidades básicas de un herrero además de poder tornear, temprar resortes, fabricar remaches y tornillos, barrenar y hacer ensambles precisos.

En India; durante el gobierno del emperador Annam, las cosas de mucho valor eran guardadas en grandes bloques de madera, las cuales eran situadas en pequeñas islas o sumergidas en piletas en el interior de los palacios, en ambos casos éstas eran protegidas por guardianes o cocodrilos hambrientos. Por mucho tiempo, las sogas fueron la única cerradura conocida, éstas eran hechas de junco y fibras, fueron utilizadas para atar puertas pues eran tensadas y atadas con intrincados nudos a través de huecos en las paredes, tiempo después debido a los ladrones; los griegos debieron encontrar otra forma de asegurar sus entradas, por lo que implementaron la clásica barra atravesada que era removida desde afuera por hoyo en la puerta con un gancho similar a una hoz.

En el antiguo Testamento son mencionadas ya los cerrojos y las llaves, pues los griegos y romanos ya los utilizaban aunque con un diseño muy simple. En el medioevo los artesanos diseñaron cerrojos con mayor detalle y dedicación aunque los relieves y perforaciones no tenían relación con el funcionamiento, pues únicamente era un valor estético añadido; sin embargo, fue hasta finales del Siglo XVIII cuando los cerrojos fueron mejorados en cuanto a rendimiento y conveniencia por su seguridad.

Por otro lado; los romanos elevaron la cerrajería a un nivel antes desconocido pues combinaron lo que aprendieron de los egipcios y de los griegos para producir excelentes cerraduras mecánicas instaladas en el interior de la puerta pudiendo ser abiertas desde afuera a través de una bocallave, convirtiendo más adelante estas llaves en un accesorio práctico que podía ser portado como anillo.

En Pompeya, antigua ciudad romana fueron halladas cerraduras, candados y llaves extremadamente ornamentadas, algunas incluso con incrustaciones de oro y de plata; igualmente se encontraron los primeros indicios de herramienta utilizada para abrir cerraduras y candados a los clientes en caso de emergencia.

Ya para el Siglo XIX, todos los mecanismos de la cerradura fueron primeramente inventados y posteriormente perfeccionados. A principios del Siglo XX; el desarrollo de la cerrajería se enfocó a la producción en serie, la mejora de materiales y el incremento de la complejidad de los mecanismos involucrados en el funcionamiento, con la finalidad de garantizar mayor seguridad mediante una cerradura más estética y acorde a las necesidades específicas del cliente.

2.3. Importancia de la Cerrajería

La Cerrajería es un oficio de gran importancia, por el simple hecho de que en todos los hogares existe al menos una cerradura, misma que en algún momento deberá ser reparada o abierta ya sea por descuido al olvidar las llaves o por el extravío de las mismas, razones por las que se tiene que recurrir a un técnico cerrajero para que solucione el conflicto.

Además de las cerraduras de todas las casas, también los automóviles cuentan con cerraduras, las cuales del mismo modo necesitan reparación o apertura. Por estos motivos la cerrajería es un oficio de suma importancia para la sociedad, ya que se encarga de ayudar a los usuarios del servicio a abrir sus cerraduras o elaborar llaves de las mismas manteniendo la seguridad de las mismas, ya que al ser una persona dedicada a esta labor deberá mantener las cerraduras con el mismo nivel de seguridad para que los clientes puedan estar tranquilos y confiados en que su cerradura cumplirá con su cometido, el cual es proteger las pertenencias de las personas.

2.4. Situación Actual de la Cerrajería

La cerrajería actualmente debido al alto índice de delincuencia que se está teniendo, juega un rol muy importante ya que debido al robo de pertenencias a las personas los rateros tienden a dañar las cerraduras tanto de los automóviles como de las casas y el cerrajero se encarga de repararlas, además de buscar conservar o aumentar la seguridad de las mismas.

Sin embargo, es importante destacar que la cerrajería actual está muy enfocada en reparar cerraduras automotrices en mayor medida, ya que al momento de un robo, las cerraduras son tronadas, motivo por el cual deber ser remplazadas por otra pieza nueva, la cual se debe ajustar a la combinación actual del automóvil para que el usuario siga teniendo la posibilidad de tener con una sola llave el manejo del vehículo.

En la actualidad los Cerrajeros han creado un convenio con la Policía Federal (PF) con la finalidad de tener un mayor control del número de cerrajeros, para evitar que otras personas puedan cometer actos delictivos utilizando el oficio de un cerrajero para robar casas o automóviles. Este convenio además de estar establecido con la PFP se tiene con Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), con la finalidad de otorgar identificaciones acreditadas a los técnicos y de este modo aumentar la calidad en el servicio otorgado a los clientes.

2.5. Tipos de Cerrajería

Los tipos de cerrajerías que existen en la actualidad los podríamos clasificar en dos niveles, de acuerdo al tipo de trabajos que realizan, así como su complejidad.

2.5.2 Cerrajería Básica

Este tipo de cerrajería se enfoca solamente a la elaboración de duplicados de llaves domésticas y automotrices ya sea de cortes normales (moderna corriente)¹, abloy², tubulares³ o de puntos⁴, además de realizar la elaboración de llaves a chapas domésticas. También suele enfocarse a la apertura de cerraduras domésticas como automotrices, sin intervenir en la elaboración de llaves extraviadas de los automóviles.

2.5.1 Cerrajería Avanzada

Este tipo de cerrajería está enfocada a la realización de trabajos que requieren un mayor grado de complejidad, entendiéndose por esto la elaboración y programación de llaves automotrices con sistema de transponder⁵ como uno de los trabajos más laborioso.

Este nivel de cerrajería implica tener una mayor cantidad de maquinaria, además de contar con scanners⁶ y computadoras para la lectura de códigos de programación, así como un medio de transporte más específico para poder realizar servicios a domicilio con mayor velocidad y calidad.

En la ciudad de Toluca solo el 30% aproximadamente del total de las cerrajerías se encuentra en este nivel, ya que requiere una mayor inversión y capacitación por parte de los cerrajeros, razón por la cual el 70% restante corre peligro de quedar obsoletos debido a la falta de actualización, ya que no pueden brindar un servicio adecuado a la clientela.

¹ De aspecto plano y espesor igualado, la barra de apertura dispone de unas ranuras en los lados planos y una serie de rebajes de diferente profundidad y longitud en uno de los cantos que permiten codificar el giro de cada una de estas llaves. Para poder abrir una cerradura es imprescindible que esos cortes y hendiduras ensamblen correctamente permitiendo así la libertad de giro de la llave y la consiguiente apertura de la puerta. (Velóz, 2014)

² Cada plataforma de llave Abloy está basada en el exclusivo principio de disco rotatorio, el cual es inmune a la práctica del "bumping", una técnica que implica la manipulación de los pines dentro de la cerradura. Siendo que los cilindros Abloy no contienen pines, esta técnica es totalmente inefectiva. (Abloy, 2017)

³ Estas llaves son de seguridad muy utilizadas en persianas, candados para motos, bloqueos para frenos de disco, cerraduras para muebles y cerraduras de ascensores entre otras. (Ferretería el Bunker; 2017)

⁴ Llaves domésticas que cuentan con un perfil recto y sobre la superficie se fresan cavidades con determinado espaciado y profundidad (combinación)

⁵ La base del sistema inmovilizador es un circuito integrado que se encuentra al interior de la llave denominado transponder; este elemento trabaja en base a la radiofrecuencia, y en su interior existe una información que debe ser leída por una antena que se encuentra alrededor del interruptor de encendido. (Auto Avance, 2017)

⁶ Dispositivos electrónicos que se conectan con puertos específicos de automóviles modernos para diagnosticar el estado de éstos. Algunas de las funciones de un scanner son: consulta y borra códigos de falla, obtiene línea de datos y gráfica de los mismos así como ajustes básicos, reinicio de intervalos de mantenimiento, y programación de llaves (Transponder).

La industria automotriz es la que más avance en cuestión de seguridad ha tenido en los últimos años, ya que ahora no solamente se utilizan cortacorrientes, si no que se ha incorporado un sistema de bloqueo de arranque mediante chips o transponder colocados en la cabeza de la llave, la cual al acceder al switch del automóvil e intentar dar marcha entra en comunicación con la computadora del automóvil, la cual en caso de no ser un chip compatible y hermanado, bloquea la circulación de fluidos al motor, desde aceite hasta gasolina, con lo cual el automóvil no puede ser cambiado de lugar.

A esto debemos agregar que no solamente la seguridad automotriz se ha incrementado al momento de dar marcha al automóvil, si no desde el acceso a la unidad, ya que actualmente en las puertas de los automóviles se está implementando un sistema de bloqueo, el cual solo permite la apertura mediante llave girando el cilindro, control remoto o proximidad, evitando en gran medida que puedan ser abiertos con gran facilidad los automóviles.

Por todo lo anterior, es que se puede definir que la tendencia de la cerrajería está enfocada al manejo de la computación y la electrónica, ya que en los sistemas de seguridad que se están desarrollando actualmente no solo es suficiente saber girar cerraduras, si no que en la mayoría de los casos, se tiene que tener una lectura de la computadora del automóvil, cabiendo resaltar que si es realizada de manera equivocada puede provocar el daño irreversible de la misma, lo cual provocaría un gasto mayor.

Capítulo TRES

Cerrajería López de la Ciudad de Toluca

3.1 La Cerrajería como actividad económica en la Ciudad de Toluca

3.1.1 Número de cerrajerías en la Ciudad de Toluca

De acuerdo con el último Censo Económico Nacional, llevado a cabo en el año 2014, en el municipio de Toluca se tienen las siguientes cerrajerías registradas:

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA					
NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
1	CERRAJERÍA KEYS	HEROICO COLEGIO MILITAR	110	TOLUCA DE LERDO	No disponible
2	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL PARA CERRAJERÍA	FRAY ANDRÉS DE CASTRO	111	TOLUCA DE LERDO	No disponible
3	CERRAJERÍA LOPEZ	ISIDRO FABELA	307	TOLUCA DE LERDO	Automóvil Motocicleta Bicicleta
4	AUTCERRAJERÍA	DE LOS MAESTROS	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
5	BYB CERRAJERÍA	DE HIDALGO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
6	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	HIDALGO	0	SAN PEDRO TOTOLTEPEC	No disponible
7	CERRAJERÍA BERNAL	GENERAL VENUSTIANO CARRANZA	1801	TOLUCA DE LERDO	No disponible
8	CERRAJERÍA A GARCÍA	JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVAVÓN	1226	TOLUCA DE LERDO	No disponible
9	CERRAJERÍA MÉXICO	IGNACIO LÓPEZ RAYÓN	504	TOLUCA DE LERDO	No disponible
10	CERRAJERÍA AGUILAR	IGNACIO LÓPEZ RAYÓN	128	SAN PABLO AUTOPAN	No disponible
11	CERRAJERÍA ARIZMENDI	JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ	705	TOLUCA DE LERDO	Camioneta Bicicleta
12	CERRAJERÍA BECERRIL	JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN	405	TOLUCA DE LERDO	No disponible
13	CERRAJERÍA BOULEVARD AEROPUERTO	MIGUEL ALEMÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
14	CERRAJERÍA CEDILLA	JESÚS CARRANZA	805	TOLUCA DE LERDO	Camioneta Motocicleta
15	CERRAJERÍA CEJAL	AGUSTÍN MILLÁN	0	SAN PEDRO TOTOLTEPEC	No disponible
16	CERRAJERÍA CHARLY	ISABEL LA CATATÓLICA	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
17	CERRAJERÍA COLIN	PEDRO CORTÉS	505	TOLUCA DE LERDO	No disponible
18	CERRAJERÍA CONTRERAS	TORRES CHICAS	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
19	CERRAJERÍA CUELLAR	SOLIDARIDAD LAS TORRES (BOULEVARD LÁZARO CÁRDENAS)	1202	TOLUCA DE LERDO	No disponible
20	CERRAJERÍA DE ALTA	JOSÉ ANTONIO ALBARRÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA					
NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
21	CERRAJERÍA DE JESUS	JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
22	CERRAJERÍA DIANA	5 DE MAYO	715	TOLUCA DE LERDO	No disponible
23	CERRAJERÍA DÍAZ	ADOLFO LÓPEZ MATEOS	1315	TOLUCA DE LERDO	No disponible
24	CERRAJERÍA EL ALAMO	MIGUEL HIDALGO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
25	CERRAJERÍA EL COMPADRE	SAN JERÓNIMO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
26	CERRAJERÍA EL FARITO	PASEO TOLLOCAN	901	TOLUCA DE LERDO	Automóvil Bicicleta
27	CERRAJERÍA ESPINOZA	JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN	101	TOLUCA DE LERDO	No disponible
28	CERRAJERÍA ESPINOZA	RUTA DE LA INDEPENDENCIA	0	TOLUCA DE LERDO	Bicicleta Transporte público
29	CERRAJERÍA ESTRADA	ISIDRO FABELA	511	TOLUCA DE LERDO	No disponible
30	CERRAJERÍA ESTRADA	ISIDRO FABELA	506	TOLUCA DE LERDO	No disponible
31	CERRAJERÍA ESTRELLA	VICENTE VILLADA	202	TOLUCA DE LERDO	No disponible
32	CERRAJERÍA ESTRELLA	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	424	TOLUCA DE LERDO	No disponible
33	CERRAJERÍA FELIX	REVOLUCIÓN	0	SAN JOSÉ GUADALUPE OTZACATIPAN	No disponible
34	CERRAJERÍA GAMA	FRANCISCO VILLA	4	SAN MATEO OTZACATIPAN	No disponible
35	CERRAJERÍA GARCÍA	SANTOS DEGOLLADO	216	TOLUCA DE LERDO	No disponible
36	CERRAJERÍA GONZÁLEZ	NICOLÁS BRAVO	113	TOLUCA DE LERDO	No disponible
37	CERRAJERÍA GONZÁLEZ	LAGO ATITLÁN	503	TOLUCA DE LERDO	No disponible
38	CERRAJERÍA GONZÁLEZ	LAGUNA DEL VOLCÁN	100	TOLUCA DE LERDO	No disponible
39	CERRAJERÍA GONZALEZ	LAGUNA DEL VOLCÁN	600	TOLUCA DE LERDO	No disponible
40	CERRAJERÍA GONZÁLEZ.	CUAUHTÉMOC	171	TOLUCA DE LERDO	No disponible
41	CERRAJERÍA HUERTA	ADOLFO LÓPEZ MATEOS	1413	TOLUCA DE LERDO	No disponible
42	CERRAJERÍA JIMÉNEZ	PASEO COLÓN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
43	CERRAJERÍA A JOEL	ELECTRIFICACIÓN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
44	CERRAJERÍA LA CRESPA	GUADALUPE VICTORIA	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
45	CERRAJERÍA LA ESTRELLA	INDEPENDENCIA	0	SAN PABLO	No disponible

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA					
NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
46	CERRAJERÍA LAS FLORES	LÓPEZ PORTILLO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
47	CERRAJERÍA LEYVA	PASEO VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	7	TOLUCA DE LERDO	No disponible
48	CERRAJERÍA LINDAVISTA	TLALNEPANTLA	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
49	CERRAJERÍA LÓPEZ	FILIBERTO GÓMEZ	303	TOLUCA DE LERDO	No disponible
50	CERRAJERÍA LÓPEZ	PEDRO CORTÉS	403	TOLUCA DE LERDO	Automóvil
51	CERRAJERÍA LÓPEZ	ANDRÉS QUINTANA ROO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
52	CERRAJERÍA LÓPEZ	JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN	900	TOLUCA DE LERDO	Camioneta (Peugeot Partner) 2 Motocicletas
53	CERRAJERÍA LUCY	VÍA LÓPEZ PORTILLO	0	SAN MATEO OTZACATIPAN	No disponible
54	CERRAJERÍA MARTÍNEZ	18 DE MARZO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
55	CERRAJERÍA MASTER	FELIPE BERRIOZÁBAL	104	TOLUCA DE LERDO	No disponible
56	CERRAJERÍA MÉXICO	IGNACIO COMONFORT	86	TOLUCA DE LERDO	No disponible
57	CERRAJERÍA MICKEYS	TENANGO	207	TOLUCA DE LERDO	No disponible
58	CERRAJERÍA MIRANDA	P. GENERAL VICENTE GUERRERO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
59	CERRAJERÍA MIRANDA	PASEO VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
60	CERRAJERÍA MODERNA	GENERAL VENUSTIANO CARRANZA	2823	TOLUCA DE LERDO	No disponible
61	CERRAJERÍA MONROY	CONSTITUCIÓN	110	TOLUCA DE LERDO	No disponible
62	CERRAJERÍA MONROY	IGNACIO ALLENDE	113	TOLUCA DE LERDO	No disponible
63	CERRAJERÍA MOY	PASEO TOLLOCAN	1069	TOLUCA DE LERDO	No disponible
64	CERRAJERÍA PAREDES	MIGUEL HIDALGO	3	TOLUCA DE LERDO	No disponible
65	CERRAJERÍA PAREDES	5 DE MAYO	1406	TOLUCA DE LERDO	No disponible
66	CERRAJERÍA PAREDES	SAN SEBASTIÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
67	CERRAJERÍA PAT ROM	RÍO PAPALOAPAN	402	TOLUCA DE LERDO	No disponible
68	CERRAJERÍA PICHARDO	PASEO TOLLOCAN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
69	CERRAJERÍA QUETZAL	VOLCÁN DE COLIMA	408	TOLUCA DE LERDO	No disponible

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
70	CERRAJERÍA QUINTERO	ALEJANDRO VON HUMBOLDT	201	TOLUCA DE LERDO	No disponible
71	CERRAJERÍA QUIROZ	MIGUEL HIDALGO	1005	TOLUCA DE LERDO	No disponible
72	CERRAJERÍA RODRÍGUEZ	DEL SALTO	0	CACALOMACÁN	No disponible
73	CERRAJERÍA ROMERO	CUAUHTÉMOC	10	TOLUCA DE LERDO	No disponible
74	CERRAJERÍA SÁENZ	REPÚBLICA DE BRASIL	302	TOLUCA DE LERDO	No disponible
75	CERRAJERÍA SALAZAR	GRAL. VENUSTIANO CARRANZA	1	TOLUCA DE LERDO	No disponible
76	CERRAJERÍA SAN MARCOS	5 DE MAYO	1	TOLUCA DE LERDO	No disponible
77	CERRAJERÍA SÁNCHEZ	BENITO JUÁREZ	610	TOLUCA DE LERDO	No disponible
78	CERRAJERÍA SÁNCHEZ	16 DE SEPTIEMBRE	211	TOLUCA DE LERDO	No disponible
79	CERRAJERÍA SHALON	CRISTOBAL COLÓN	0	SAN ANDRÉS CUEXCONTITLÁN	No disponible
80	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	PASEO DE LAS HACIENDAS	0	SAN JOSÉ GUADALUPE OTZACATIPAN	No disponible
81	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	JIMÉNEZ CANTÚ	1213	TOLUCA DE LERDO	No disponible
82	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	BENITO JUÁREZ	3	CALIXTLAHUACA	No disponible
83	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	DE LAS PARTIDAS	0	EL CERRILLO VISTA HERMOSA	No disponible
84	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA	0	SAN ANDRÉS CUEXCONTITLÁN	No disponible
85	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	SIERRA DE IXTLÁN	1407	TOLUCA DE LERDO	No disponible
86	CERRAJERÍA A SIN NOMBRE	5 DE MAYO	718	TOLUCA DE LERDO	No disponible
87	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	5 DE MAYO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
88	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	LAGUNA DEL VOLCÁN	312	TOLUCA DE LERDO	No disponible
89	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	REVOLUCIÓN	0	SAN PEDRO TOTOLTEPEC	No disponible
90	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	VIALIDAD LÓPEZ PORTILLO	0	SAN JOSÉ GUADALUPE OTZACATIPAN	No disponible
91	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	PROFESOR FILIBERTO NAVAS	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
92	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	RÍO PAPALOAPAN	312	TOLUCA DE LERDO	No disponible
93	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	GENERAL ABELARDO RODRÍGUEZ	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
94	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	GENERAL MARCELINO GARCÍA BARRAGÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
95	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	INSTITUTO LITERARIO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
96	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	FRESNOS	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
97	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	PASEO TOLLOCAN	1507	TOLUCA DE LERDO	No disponible
98	CERRAJERÍA SIN NOMBRE	MIGUEL ALEMÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
99	CERRAJERÍA SOTO	JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ	1402	TOLUCA DE LERDO	No disponible
100	CERRAJERÍA TRES HERMANOS	JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN	4	TOLUCA DE LERDO	No disponible
101	CERRAJERÍA TU CERRAJERO.COM	TENANCINGO	511	TOLUCA DE LERDO	Motocicleta
102	CERRAJERÍA UGARTE	JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ	1601	TOLUCA DE LERDO	No disponible
103	CERRAJERÍA VILLAVICENCIO	IGNACIO COMONFORT	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
104	CERRAJERÍA XINANTECATL	PASEO UNIVERSIDAD	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
105	CERRAJERÍA Y CERRAJERÍA	PROFESOR HERIBERTO ENRRIQUEZ	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
106	CERRAJERÍA YONI	ALFREDO DEL MAZO	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
107	CERRAJERÍA ZEPEDA	BENITO JUÁREZ	1116	TOLUCA DE LERDO	No disponible
108	CERRAJERÍA ZÚNIGA	PASEO COLÓN	705	TOLUCA DE LERDO	No disponible
109	CERRAJERO CEJA	INDEPENDENCIA	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
110	CERRAJERÍA GARCÍA	ISIDRO FABELA	928	TOLUCA DE LERDO	No disponible
111	DISTRIBUIDORA DE LLAVES	PASEO TOLLOCAN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
112	GRUPO BESCO, S.A. DE C.V.	MIGUEL ALEMÁN	0	TOLUCA DE LERDO	No disponible
113	KEY MASTER	ADOLFO LÓPEZ MATEOS	239	TOLUCA DE LERDO	No disponible
114	MAGIC KEY	SEBASTIÁN LERDO DE TEJADA	531	TOLUCA DE LERDO	No disponible
115	MATERIA ELÉCTRICO Y CERRAJERÍA SOTO	FRANCISCO VILLA	0	SANTA CRUZ OTZACATIPAN	No disponible
116	REPARACIÓN DE APARATOS ELECTRODOMÉSTICOS Y CERRAJERÍA LUPITA	CARLOS LEÓN	0	SANTIAGO TLACOTEPEC	No disponible
117	SERVICIO DE CERRAJERÍA SIN NOMBRE	DE LA BARRANCA	0	SAN JUAN TILAPA	No disponible

CERRAJERÍAS EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA					
NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD ECONÓMICA	UBICACIÓN			UNIDAD MÓVIL
		CALLE	NÚMERO	LOCALIDAD	
118	SERVICIO DE SEGURIDAD Y CERRAJERÍA	ISIDRO FABELA	411	TOLUCA DE LERDO	No disponible
119	TECNICOS CERRAJEROS UNIDOS	PASEO DEL ABASTO	0	SAN JOSÉ GUADALUPE OTZACATIPAN	No disponible
120	TECNICOS CERRAJEROS UNIDOS	PASEO DEL ABASTO	0	SAN JOSÉ GUADALUPE OTZACATIPAN	No disponible

Tabla 2. Cerrajerías en el Municipio de Toluca
 Nota: los datos se muestran en el orden original
 Fuente: INEGI, 2014

3.2 Cerrajería López

3.2.1. Antecedentes

La cerrajería López de la ciudad de Toluca es un negocio de gran prestigio en el ámbito, debido a su experiencia de 35 años a cargo del Sr. Constantino López Solís y con los 15 años de prestigio de su antecesor, el Sr. Margarito López Solís, lo cual da como resultado más de media década de destacada trayectoria en este oficio. La cerrajería López se ha destacado por ser un negocio que se mantiene a la vanguardia en tecnología e innovación, tratando de satisfacer en su totalidad las necesidades de sus clientes, abarcando desde un duplicado, hasta la elaboración de llaves de automóviles que requieren de programación por su sistema de transponder, así como aperturas de cajas fuertes y cerraduras domésticas y automotrices.

3.2.2 Fundamentos empresariales de la Cerrajería López

- Misión: Ofrecer productos de calidad, puntuales y con una excelente actitud de servicio a precios accesibles e inmejorables, para satisfacer las expectativas de nuestros clientes.
- Visión: Ser una empresa con una sólida estructura organizacional que proporcione bienestar a sus empleados, clientes y proveedores. Consolidar el liderazgo regional de nuestra Empresa, sosteniendo un crecimiento y mejora integral en nuestra organización proyectando confianza en nuestro trabajo.
- Política de Calidad: El Trabajo en equipo es la base de nuestra organización. Para satisfacer las exigencias del mercado se implementará un sistema de Calidad que atienda mediante una excelente actitud de servicio.
- Filosofía y Valores: La cerrajería López de la Ciudad de Toluca a lo largo de los años ha buscado consolidarse en el mercado gracias a valores como:
 - Respeto a los clientes: logrado con la firme convicción de saber que el cliente siempre tiene la razón y evitando siempre altercados provocados por diferentes puntos de vista.
 - Confianza en nuestro trabajo: Logrado mediante la calidad y seguridad brindada a nuestros clientes, todo esto producido por la tranquilidad que puedan tener en que jamás se les extraviarán o dañarán sus pertenencias.

- Ética: Obtenida siempre mostrando a los clientes las partes que serán remplazadas al momento de una reparación cuando así lo amerite y cobrando un precio justo acorde al servicio brindado, sin abusar jamás de la necesidad de los clientes por solucionar algún problema.
- Responsabilidad: En la Cerrajería López todo trabajo realizado siempre será respaldado, ya sea por cualquier defecto en la reparación o conflicto provocado por un mal trabajo. Nuestros clientes pueden tener la tranquilidad de tener un respaldo profesional en todo momento.
- Amor: El personal de La Cerrajería López laborará siempre con amor a sus raíces y a su oficio, buscando con ello dignificar el negocio a través de la mejora continua.

3.2.3 Ubicación actual de las sucursales

La Cerrajería López actualmente se encuentra conformada por un negocio matriz y dos sucursales. El negocio matriz ubicado en Avenida Morelos Ote. No. 900-A Colonia San Sebastián de la ciudad de Toluca y con 35 años de antigüedad; en este lugar fue que comenzó a formarse la carrera como técnico de su propietario, el Sr. Constantino López Solís.

Posteriormente, buscando ampliar la gama de soluciones para sus clientes, es que se decidió abrir la Sucursal 1 ubicada en Avenida Isidro Fabela Sur No. 303, enfocada en sus inicios a la venta de cerraduras domésticas, para posteriormente ampliar su gama de servicios y abarcar todos los servicios correspondientes a una cerrajería, sin dejar a un lado la venta cerraduras. Finalmente en el año 2006, buscando proporcionar servicios con mayor rapidez se abre la Sucursal 2 ubicada en la calle Pedro Cortéz No. 403 de la Colonia Santa Bárbara, dedicada a servicios de cerrajería en general.

A continuación se presenta un registro fotográfico de las mismas:



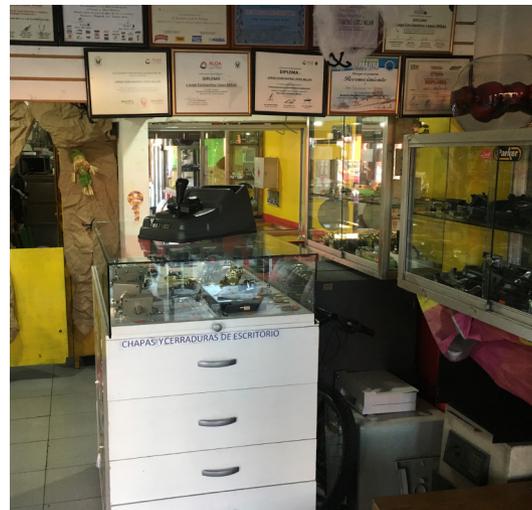
Fotografía 1: Fachada Matriz
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 2: Mostrador
Fuente: Fotografía del autor



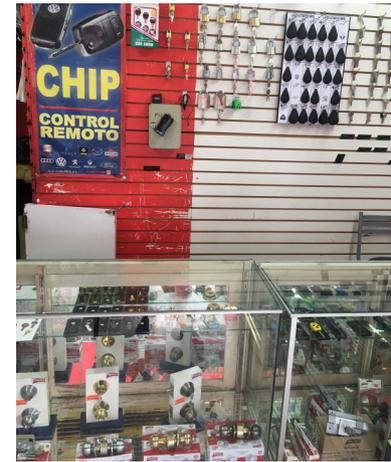
Fotografía 3: Mostrador
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 4: Exhibidores
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 5: Fachada Sucursal I
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 6: Mostrador
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 7: Fachada Sucursal I (diagonal)
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 8: Mostrador
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 9: Fachada Sucursal 2
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 11: Fundador y Propietario de Cerrajería López. Sr. Constantino López Solís.
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 10: Exhibidores
Fuente: Fotografía del autor

3.2.4 Organigrama de la empresa

La “Cerrajería López”, presenta la siguiente organización, desde una constitución familiar; resaltando además que una de las características de este tipo de negocios es el reducido número de empleados con los que se cuenta, situación por la cual la rapidez en los servicios es de suma importancia.

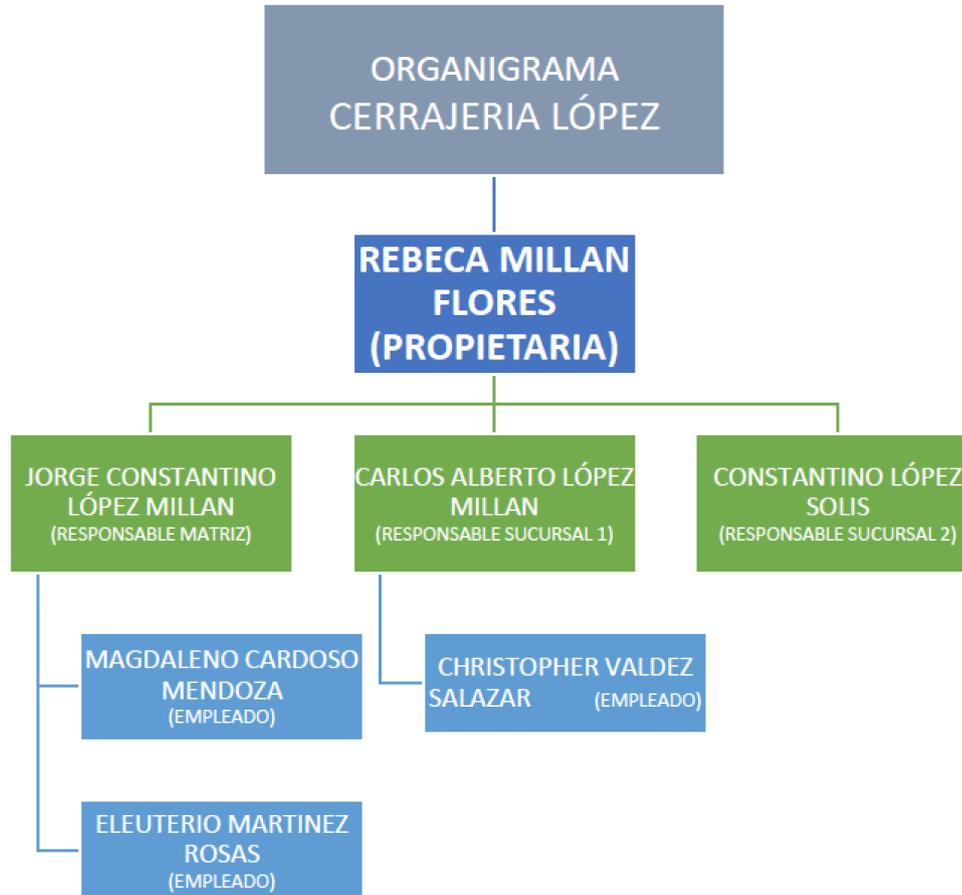


Ilustración 1: Organigrama del negocio
Fuente: elaboración por parte del autor

3.2.5 Horario de Trabajo

El horario de atención en las tres direcciones en el que se brinda servicio es: Lunes a Viernes de 9:00 a 20:00 hrs. y Sábado de 9:00 a 18:00 hrs.

Además de contar con servicio las 24 horas para servicios tanto dentro y fuera de la ciudad, dependiendo del tipo de trabajo que requiera el cliente así como la urgencia del mismo.

3.2.6 Tipología de Servicios

La gama de servicios manejados por Cerrajería López se clasifican en dos tipos básicamente, servicios fijos y servicios a domicilio, siendo comprendidos como fijos, todos los trabajos que se realicen dentro de sus instalaciones y servicios a domicilio los que impliquen salir del negocio hacia el domicilio del cliente o en su caso al lugar en donde se ubiquen su automóvil.

3.2.6.1 Servicios fijos

- Duplicados
- Elaboración de llaves a cerraduras y candados
- Cambio de combinación a cerraduras y candados
- Reparación de elevadores
- Reparación de cerraduras
- Instalación de candados de seguridad automotriz
- Lectura de códigos de programación
- Programación de llaves con transponder y Vats.

3.2.6.2 Servicios a domicilio

- Apertura de Automóviles
- Elaboración de llaves a automóviles
- Apertura de cerradura
- Apertura de candados
- Apertura de cajas fuertes
- Reparación de cerraduras
- Lectura de códigos de programación
- Programación de llaves
- Instalación de cerraduras

3.2.7 Tipos de Transporte

Los tipos de transporte utilizados por la cerrajería López para las actividades básicas del negocio (realizar trabajos a domicilio así como para visita de proveedores) son:

- 2 motocicletas Honda: permiten excelente movilidad dentro de la ciudad y excelente ahorro de combustible, aunque la capacidad para trasladar herramienta e insumos es muy limitada.



Fotografía 12: Motocicleta Honda Invicta
Fuente: Fotografía del autor

- 1 Automóvil Volkswagen Atlantic: permite buen ahorro de combustible aunque la velocidad de su desplazamiento depende de las condiciones de tránsito en la ciudad, sin embargo, el ligar para 5 ocupante no es aprovechado.



Fotografía 13:
Vehículo Volkswagen Atlantic
Fuente: Fotografía del autor

- 1 Camioneta Peugeot Partner: permite buen ahorro de combustible aunque la velocidad de su desplazamiento depende de las condiciones de tránsito en la ciudad, sin embargo, ofrece una amplitud de espacio de carga (aunque no se aprovecha) y comodidad a 2 ocupantes, lo cual es suficiente para la realización de trabajos a domicilio.



Fotografía 14: Camioneta Peugeot Partner
Fuente: Fotografía del autor

3.2.8 Competencia directa

Por el tipo de servicios que brindan se determinaron 7 cerrajerías como competencia directa dentro del área de Toluca para la Cerrajería López, ya que son establecimientos especializados, en los cuales se realizan todo tipo de trabajo, desde duplicación de llaves hasta programación con transponder.

A continuación se muestra una tabla con el nombre de dichas cerrajerías, su dirección y el tipo de transporte que utilizan para realizar sus servicios a domicilio:

Nombre	Ubicación	Tipo de Transporte
Cerrajería el farito	Tollocan 805-e , Col. Isidro Fabela , C.P. 50170, Toluca, Edo. De Méx.	Automóvil Bicicleta
Cedilla	Jesús Carranza. 999 local 3, Col. Moderna de la Cruz, C.P. 50180, Toluca, Edo. De Méx.	Camioneta Motocicleta
Arizmendi Cerrajería	Pino Suárez Sur 703, Centro , C.P. 50000, Toluca, Edo. De Méx.	Camioneta Bicicleta
Cerrajería Espinoza	Ruta de la Independencia 721, Col. Independencia, C.P. 50070, Toluca, Edo. De Méx.	Bicicleta Transporte público
tucerrajero.com	Tenancingo 511, Sánchez , C.P. 50040, Toluca, Edo. De Méx.	Motocicleta
Cerrajería Monroy	Calle Ignacio Allende Sur 113 b, Col. Centro, C.P. 50000, Toluca, Edo. De Méx.	Desconocido
González Espinoza ABDON	Calle Nicolás Bravo s/n, Centro , C.P. 50000, Toluca, Edo. De Méx.	Desconocido

Tabla 3. Cerrajerías competencia Directa
Nota: los datos se muestran en el orden original
Fuente: INEGI, 2014

3.2.9 Registro Fotográfico de la Cerrajería López

A continuación se enlistan los tipos de equipo y herramienta que utilizan en Cerrajería López, los cuales varían, desde sofisticados scanners, máquinas de duplicar, hasta desarmadores comunes y ganzúas.

Equipo / herramienta(s) más usuales en “Cerrajería López”		
Nombre	Imagen	Función
SCANNER T-CODE	 A handheld scanner device with a red and black casing and a small screen.	Scanner para programar llaves, computadoras o módulos de vehículos con software original
MVP AUTOKEY	 A handheld scanner device with a blue and black casing and a small screen.	Scanner para programar llaves y alarmas de vehículos
T-300	 A handheld scanner device with a black casing and a small screen.	Scanner para programar llaves y alarmas de vehículos
CLONADORA MEGACOPY	 A handheld scanner device with a black casing and a red keypad.	Máquina para copiar, clonar y generar transponders para inmovilización de automóviles
EUROLECTOR	 A handheld scanner device with a black casing and a keypad.	Lectora de códigos de programación de transponders, mediante OBD-II o mediante pinzado

GANZUAS		Herramienta para pulsar la combinación de las cerraduras y lograr su apertura
DADOS Y MATRACA		Herramienta para trabajar con cerraduras o sistemas que trabajen con tornillos de cabeza hexagonal
ESMERIL DE BANCO		Herramienta desbastar y perfeccionar materiales, cuenta con un disco de piedra y uno de alambre
ARRANCADOR PASACORRIENTE		Herramienta que sirve para transmitir carga eléctrica a los vehículos que cuentan con poca carga en la batería
DESARMADORES		Atornilladores de tipo plano, cruz y torx de diferentes medidas
TABLA ACANALADA		Tabla para colgar el material para elaborar duplicados de laves

<p>DUPLICADORA DE LLAVES DE CORTES TRADICIONALES</p>		<p>Máquina para duplicar llaves residenciales y automotrices de cortes laterales</p>
<p>DUPLICADORA DE PUNTOS</p>		<p>Máquina para duplicar llaves tanto de tipo abloy, puntos o de regata (de alta seguridad)</p>
<p>TORNILLO DE BANCO</p>		<p>Herramienta para sujetar piezas para facilitar la maquila de objetos</p>

Tabla 4. Análisis de Maquinaria utilizada
Fuente: Elaborado por el autor

3.2.10 Revisión fotográfica de la realización de un servicio a domicilio

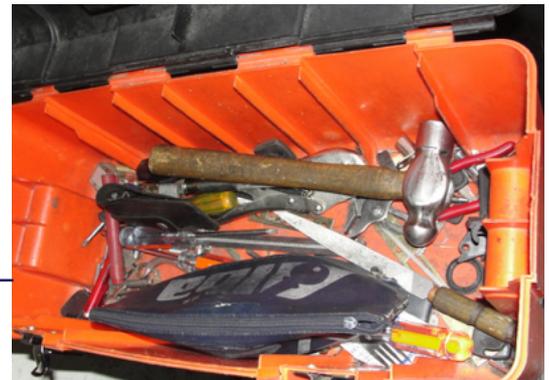
* Ejemplo, elaboración de llaves a Automóvil Atos, desde que el cerrajero sale del taller, hasta que finaliza el servicio requerido por el cliente.

ELABORACIÓN DE LLAVE CON TRANSPONDER A VEHICULO DODGE ATOS A CLIENTE CON DOMICILIO EN GEOVILLAS DE INDEPENDENCIA, TOLUCA, ESTADO DE MEXICO.

ACTIVIDAD: Elaboración y programación de llaves con transponder.

Selección de herramienta, la cual se junta en cajas o en bolsas para su traslado.

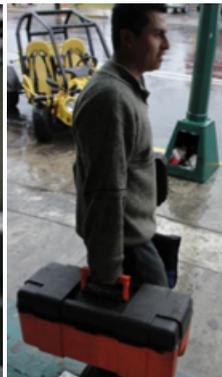
Nota: las herramientas manuales no cuentan con organización lo cual impide su fácil identificación provocando además maltrato en las piezas.



Fotografía 15



Fotografía 16



Fotografía 17

2 Traslado de la herramienta a la camioneta para desplazarse al lugar en donde se llevará a cabo el trabajo requerido por el cliente.



Fotografía 18

3 Una vez que se arriba al lugar de trabajo, el técnico tiene que ordenar sus cajas de herramienta para proceder a la selección de la herramienta que va ocupar para hacer la llave del vehículo.



Fotografía 19



Fotografía 20

4 Apertura del vehículo que tiene la llave extraviada.

Nota: al no tener un lugar fijo, las cajas de herramienta y bolsas se deslizan libremente dentro de la camioneta durante el trayecto. Esto, aunado a la desorganización dentro de las cajas, provoca que el técnico busque las herramientas que ocupará con lo que pierde tiempo.



Fotografía 21

5 Desarmado de la puerta trasera para retirar el cilindro y desarme del mismo para revisar la combinación.



Fotografía 22



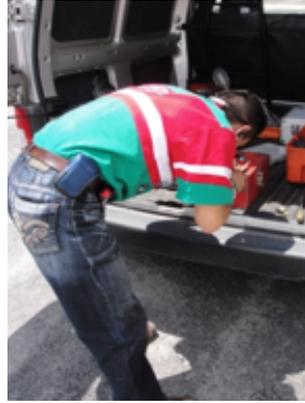
Fotografía 23

6 Corte de la Forja, una vez desarmado el cilindro se comienza a elaborar la llave para que tenga la combinación del vehículo y de esta manera se puedan abrir todas las cerraduras del mismo.

Nota: Durante el desarmado de la cerradura se comenzó a observar una mala postura de trabajo por parte del cerrajero, al no contar con una superficie de trabajo apropiada para su actividad.



Fotografía 24



Fotografía 25



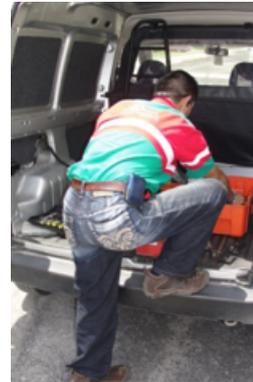
Fotografía 26

Nota: al igual que durante el desarmado del cilindro, en las anteriores imágenes se observan los esfuerzos innecesarios que realiza el cerrajero para trabajar; teniendo que colocarse en cuclillas o encorvado para tener la distancia necesaria para poder observar las distancias de corte.

7 Armado de la cerradura y verificación de la combinación.



Fotografía 27



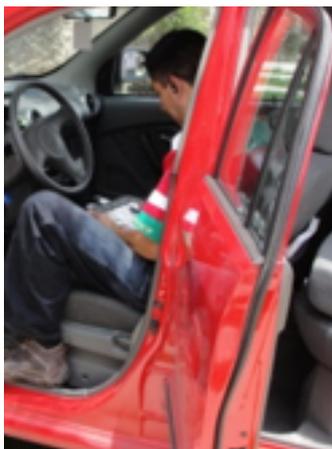
Fotografía 28



Fotografía 29

Nota: del mismo modo se observa que para armar el cilindro el cerrajero se tiene que apoyar en su caja de herramientas para poder golpear y ensamblar la pieza.

8 Programación del transponder para permitir el encendido del motor. Una vez elaborada la llave se conecta el scanner T-Code al conector OBD-II del vehículo para poder acceder a la computadora del vehículo y proceder a programar el transponder y de esta manera el motor del vehículo encienda, terminando con éxito el trabajo



Fotografía 30



Fotografía 31



Fotografía 32

9 Armado de la cajuela



Fotografía 33

Fotografías de la 15 a la 33: Elaboración de llaves a domicilio
Fuente: Fotografías del autor

3.3 Investigación de Campo

Si bien, desde la propia vivencia se tienen detectadas áreas de oportunidad para poder desarrollar productos de diseño, es necesario profundizar la incidencia de alguna problemática desde la experiencia de los empleados de la “Cerrajería López”, para lo cual, se ha planteado una serie de preguntas abiertas en formato de entrevista, que si bien no pretende profundizar en las explicaciones, si busca revisar la diversidad de las respuestas.

3.3.1 Diseño del instrumento de investigación

A continuación se presenta el formato de la entrevista al que se llegó, con la finalidad de conocer convergencias en las problemáticas del personal de la “Cerrajería López” centrado en los servicios a domicilio y su traslado:

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL I
RICARDO JONATHAN LÓPEZ MILLAN

Título tentativo: Diseño de Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil. Caso “Cerrajería López”
Instrucciones: responda de manera concreta las preguntas que se presentan a continuación:

- 1.- Al momento de realizar servicios a domicilio, ¿cuáles herramientas utiliza con mayor frecuencia?
- 2.- ¿Cómo transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc.)?
- 3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio:
- 4.- ¿Cuáles trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?
- 5.- ¿Qué distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?
- 6.- ¿Cuáles herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?
- 7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los trabajos a domicilio que realiza comúnmente?
- 8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para realizar su traslado?

- 9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?
- 10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?
- 11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?
- 12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?
- 13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?
- 14.- ¿Cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?

3.3.2 Aplicación del instrumento de investigación

El instrumento se aplicó a 20 técnicos cerrajeros de la “Carrejaría López” y a otras cercanas con las que se establece relación gremial, quienes a su vez cuentan con experiencia en la realización de trabajos a domicilio, Las conclusiones se describen a continuación.

3.3.3 Análisis de los resultados

Mediante la aplicación de la entrevista se pudo comprobar algunas situaciones que se tenían como supuestos. Se verificó entonces la relación directa entre las herramientas por los cerrajeros para realizar servicios a domicilio y su dependencia con el tipo de transporte que utiliza, llegando a los siguientes esquemas y de los cuales se concluye que las herramientas más utilizadas para realizar servicios a domicilio son:

- Ganzúas
- Desarmadores y Tubos
- Martillo
- Lima y Limatón
- Llaves

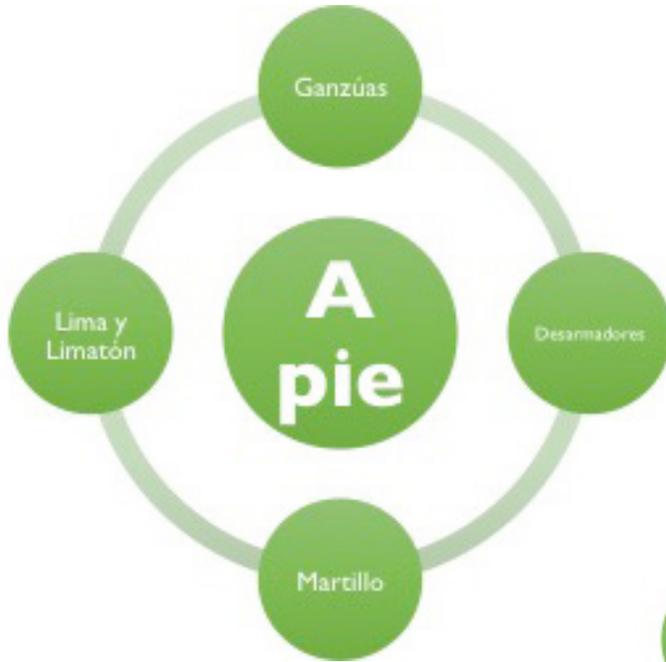


Ilustración 2



Ilustración 3

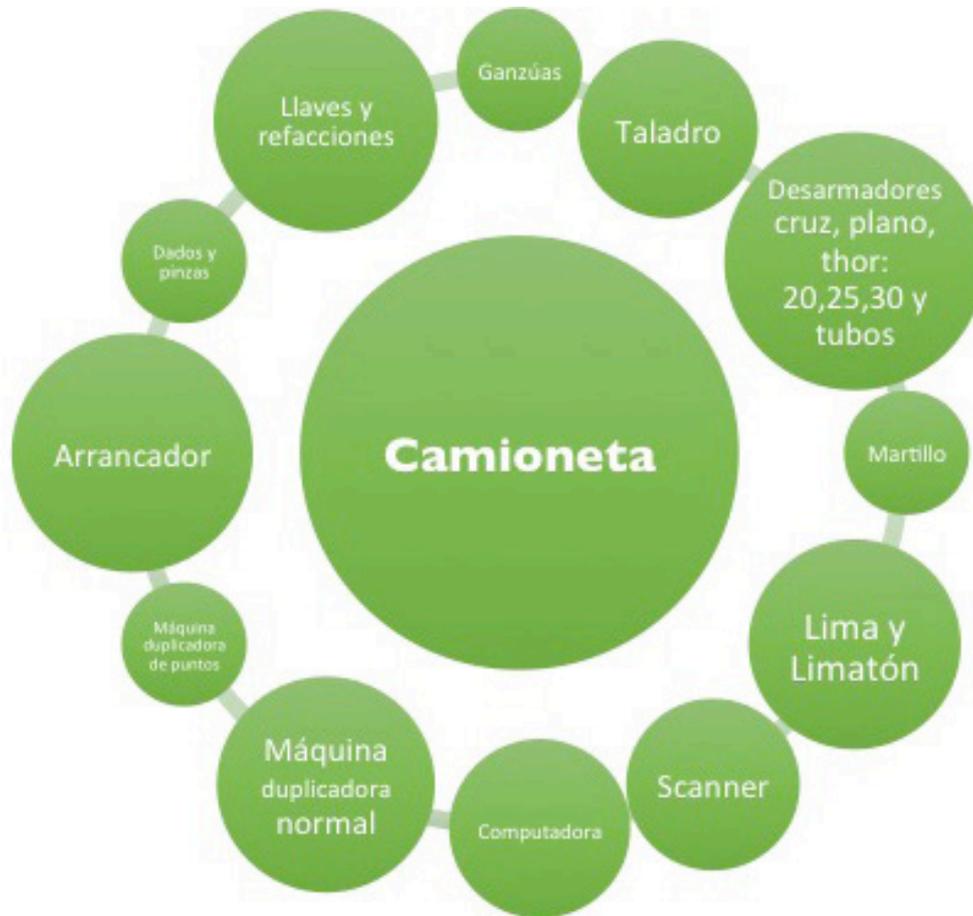


Ilustración 4

Ilustración de la 2 a la 4: Tipo de herramienta usada de acuerdo al medio de transporte

Fuente: Elaborado por el autor

3.3.4 Análisis y conclusiones de la situación actual de la Cerrajería López

Debido que la Cerrajería López es una empresa en pleno crecimiento se ha llegado a la conclusión de que se debe diseñar un dispositivo que proporcione la facilidad de transportar la herramienta y maquinaria de trabajo hasta el domicilio del cliente o el lugar en donde sean requeridos los servicios del Cerrajero, con la finalidad de aumentar la calidad del trabajo realizado, además de reducir el tiempo empleado para la realización de cualquier servicio, ya que al tener toda la herramienta necesaria en el lugar; se evitará tener que regresar al taller a concluir los servicios, ocasionando una considerable pérdida de tiempo, lo cual perjudica de manera muy significativa al Cerrajero ya que podrá realizar menos trabajos en un día.

La tendencia actual de la Cerrajería López es mantenerse a la vanguardia en cuanto a tecnología se refiere a través de la constante actualización de sus scanners con la finalidad de satisfacer en su totalidad las necesidades de todos sus clientes, evitando negar cualquier tipo de servicio que sea requerido al Técnico Cerrajero.

Se atenderá la asistencia constante a capacitaciones impartidas en Congresos Regionales y Nacionales con la finalidad de adquirir los conocimientos sobre los avances en temas de seguridad en cerraduras automotrices y domésticas, ello con la finalidad de ofrecer un servicio totalmente garantizado a los clientes.

Capítulo CUATRO

Equipos y Herramientas de Trabajo para Cerrajería

4.1 Organizadores Transportables

Imagen	Descripción
 A three-tier metal rolling cart with yellow frame and black shelves. It has four casters and a telescopic handle. A watermark 'TODO ERRETERIA' is visible over the image.	<p>Carro Metálico Stanley 92-229</p> <ul style="list-style-type: none">-Taller móvil galvanizado extra grande 3 en 1-Superficie de trabajo-Correas elásticas para colocar serruchos o niveles-Enrollador de cable-Bandeja clasificadora para pequeñas cosas-Construcción robusta de metal y polímero-Mango telescópico ajustable-Se separa en segundos. Lleve solo lo que necesita-Módulo 1: Caja de herramientas con bandeja-Módulo 2: Cajón metálico profundo y 8 cajones-Divisiones para el almacenaje de pequeñas piezas-Módulo 3: Baúl metálico-Medidas: 57.9X36.7X83.7CM
 A stainless steel toolbox with a black top and handle. It has two latches and a keyhole. A watermark 'pro tools' is visible over the image.	<p>Caja de herramientas Crossman Acero Inoxidable</p> <ul style="list-style-type: none">-Tapa y refuerzos plásticos-Paredes de acero inoxidable-Bandeja desmontable porta objetos-2 cierres metálicos-Ojal para candado-Agarradera antiderrapante-Tapa con canaleta para facilitar trabajos de cortado o serruchado.

 <p>A vertical Stanley organizer with a grey and black frame, a large black handle on top, and a single large black wheel at the bottom. It features a clear polycarbonate top with three internal dividers and a removable yellow tray. A yellow and black 'TODO FERRETERIA' watermark is overlaid on the image.</p>	<p>Organizador vertical Stanley</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ruedas grandes -Mango de transporte deslizable confortable -Tapa de policarbonato de alta resistencia -1 Bandeja removible -3 Ordenadores en la tapa -Broches metálicos -Medidas: 620 X 370 X 420MM
 <p>A Stanley plastic organizer with a grey frame and a yellow handle. It has a grid of 25 adjustable compartments. A yellow and black 'TODO FERRETERIA' watermark is overlaid on the image.</p>	<p>Organizador plástico tipo maletín Stanley</p> <ul style="list-style-type: none"> -25 compartimientos ajustables -Medidas: 46x33.5x8CM -Ideal para guardar tornillos, tarugos, elementos de pesca, etc.
 <p>A Stanley double tool tray with a black and yellow design. It has a double-layered top, a yellow handle, and a single yellow wheel. A yellow and black 'TODO FERRETERIA' watermark is overlaid on the image.</p>	<p>Bandeja porta Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Caja de Herramientas doble -Broches metálicos -Manija aluminio y PVC Medidas 47.5X29X62.5CM

	<p>Puesto de trabajo portátil</p> <ul style="list-style-type: none"> -4 Opciones de almacenamiento en una caja de herramientas -Broches metálicos -Mango de aluminio telescópico regulable -Duraderas guías con rodamientos de bolas -Mecanismo de apertura por deslizamiento -Apertura en 3 pasos: 1)Levante, 2)Pisar y 3)Deslizar -Manijas laterales -Traba de seguridad -Medidas: 73.3X41.3X54.9CM
	<p>Organizador apilable</p> <ul style="list-style-type: none"> -Broches plásticos -Manija plástica -Caja de Herramientas doble -3 cajones organizadores -Medidas 49X30X82CM
	<p>Caja de herramientas abatible</p> <p>Fabricada en hierro. Pintura epóxica. Esquineros reforzados. Medidas: 27X50X20CM</p>

	<p>Carro halable</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ruedas neumáticas -Pintura Epóxica -Con grifo y rompeolas -Capacidad 80 litros <p>Medidas: 20X60X98CM</p>
	<p>TOOL BOX MTB220S</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gabinete superior Mtb220s-a <p>Peso: 11.2KG Medidas 600X260X340CM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gabinete inferior Tb220s-b <p>Medidas: 616X330X742CM Peso: 15.3KG</p>
	<p>Carro cajonera</p> <ul style="list-style-type: none"> -7 cajones -Superficie de trabajo -Chapa de seguridad

	<p>Carro con superficie abatible</p> <ul style="list-style-type: none"> -3 Cajones -Chapa de seguridad -Superficie corrediza para comodidad en el trabajo con piezas grandes
	<p>Caja-cajonera</p> <ul style="list-style-type: none"> -4 niveles de almacenaje -3 cajones -Espacio superior con tapa abatible -Chapa de seguridad
	<p>Carro 2 niveles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nivel superior multiorganizador para herramientas -Nivel inferior compuesto por 3 organizadores para insumos pequeños -Carro de estructura metálica -Frenos

Tabla 5. Organizadores Transportables
Fuente: Elaborado por el autor

4.2 Organizadores adaptables a vehículos pick-up

Imagen	Descripción
	<ul style="list-style-type: none">-Almacenamiento con llave y seguro, que se desliza hasta el extremo de la caja-Fabricado en aluminio resistente al agua y la corrosión, con tapa con diseño de diamantes-Se fija contra la cabina, dejando un espacio de 6" debajo-Capacidad de carga de 200 libras-Disponible en negro

Tabla 6. Organizadores Adaptables a vehículos pick-up
Fuente: Elaborado por el autor

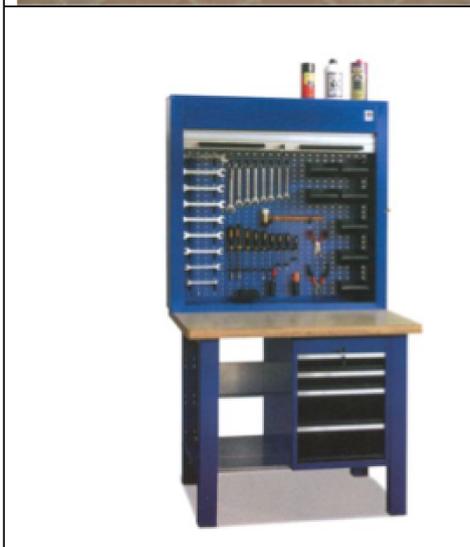
4.3 Bancos de Trabajo

Imagen	Descripción
	<p>Banco de trabajo con tablero</p> <ul style="list-style-type: none">-Banco de trabajo con posibilidad de organización y resguardo de herramienta-4 Puertas abatibles-2 clavijas eléctricas a frente-Tablero portaherramienta sujetable al banco-Chapas de seguridad-Tablero con puertas de seguridad



Banco de trabajo con tablero

- Banco de trabajo con superficie para guardado
- 1 cajón
- Tablero portaherramienta sujetable a la pared



Banco de trabajo con tablero

- Banco de trabajo con posibilidad de organización y resguardo de herramienta
- 4 cajones con chapa
- Tablero portaherramienta sujetable al banco
- Tablero con puertas de seguridad
- Medidas del banco: 70X100X91 CM

	<p>Banco de trabajo con tablero</p> <ul style="list-style-type: none"> -2 cajones con chapa -Tablero con puertas de seguridad -Superficie inferior de almacenaje -Medidas del banco: 70X100X91 CM
	<p>Banco de trabajo con tablero</p> <ul style="list-style-type: none"> -Banco de trabajo con posibilidad de organización y resguardo de herramienta -4 cajones -1 puerta con chapa -Tablero portaherramienta sujetable a la pared
	<p>Banco de trabajo con tablero</p> <ul style="list-style-type: none"> -Banco de trabajo con posibilidad de organización y resguardo de herramienta -4 cajones -Tablero portaherramienta incluido sujetable al banco



Tabla 7. Bancos de Trabajo
Fuente: Elaborado por el autor

4.4 Equipo Eléctrico

Nombre del equipo	Imagen	Peso (kg)	Área necesaria (cm²)
Duplicadora de llaves convencionales		25 kg	2100 cm ² 70 por 30 cm
Duplicadora de llaves de punto		32 kg	900 cm ² 30 por 30 cm

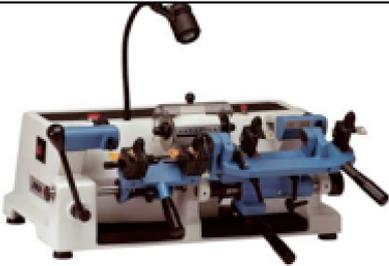
<p>Duplicadora de llaves semiautomática</p>		<p>20 kg</p>	<p>675 cm² 45 por 15 cm</p>
<p>Duplicadora de llaves automática</p>		<p>75 kg</p>	<p>2700 cm² 45 por 60 cm</p>
<p>Duplicadora de llaves tubulares</p>		<p>15 kg</p>	<p>450 cm² 30 por 15 cm</p>

Tabla 8. Equipo eléctrico
Fuente: Elaborado por el autor

Capítulo CINCO

Proceso de Diseño

5.1 Planteamiento de la necesidad

El diseño de una estación de trabajo para cerrajería móvil, está enfocado a la necesidad de equipar el medio de transporte con el que cuenta la “Cerrajería López” para proporcionar sus servicios a domicilio, con la finalidad de incrementar la productividad de sus trabajadores, aumentando la calidad del servicio realizado y reduciendo el tiempo empleado para la conclusión del trabajo realizado.

El medio de transporte que se pretende equipar es una camioneta de la marca Peugeot Partner; buscando tener dentro de la misma toda la herramienta y equipo necesario para la realización de servicios, como lo son máquina de duplicar, refacciones y banco de trabajo, este último para proporcionar al personal técnico un lugar en el cual poder apoyarse, desarmar cerraduras, etc., sin necesidad de estar agachados, evitando que corran el riesgo de alguna lesión en la espalda a largo plazo provocada por la mala postura al momento de trabajar.

5.2 Desarrollo de conceptos que den solución a la necesidad

- Diseño de una estación de trabajo fija que cuente con área de almacenaje de herramienta y un área de trabajo para facilitar el manejo dentro de la camioneta Partner.
- Diseño de caja de herramientas que permita tener fácil ubicación de las herramientas, además de poder separar las refacciones.
- Diseño de una estación de trabajo portátil. Que pueda ser utilizada tanto en el negocio como en la camioneta, lo cual le permitirá tener mayor versatilidad.
- Diseño de base para cargar herramienta en la parte trasera de la motocicleta, evitando que sea estorbosa y provoque accidentes a los usuarios.
- Diseño de mesa de trabajo portátil, con compartimentos para guardar herramienta.

5.3 Elección de concepto adecuado

Diseño de una estación de trabajo fija que cuente con área de almacenaje de herramienta y un área de trabajo para facilitar el manejo dentro de una camioneta.

Esta área de oportunidad se definió debido al análisis de las necesidades que tienen los Cerrajeros al momento de realizar sus servicios a domicilio.

Está pensada como “El diseño de una estación de trabajo que sea montada en una camioneta y que ayude a los cerrajeros a realizar trabajos a domicilio”, evitando las molestias de tener que mover todas las herramientas de su negocio a la camioneta, además de brindar un área de apoyo para que puedan realizar sus actividades sin sufrir lesiones a largo plazo y sin tener que disminuir la calidad de sus servicios debido a la falta de un lugar sobre el cual trabajar.

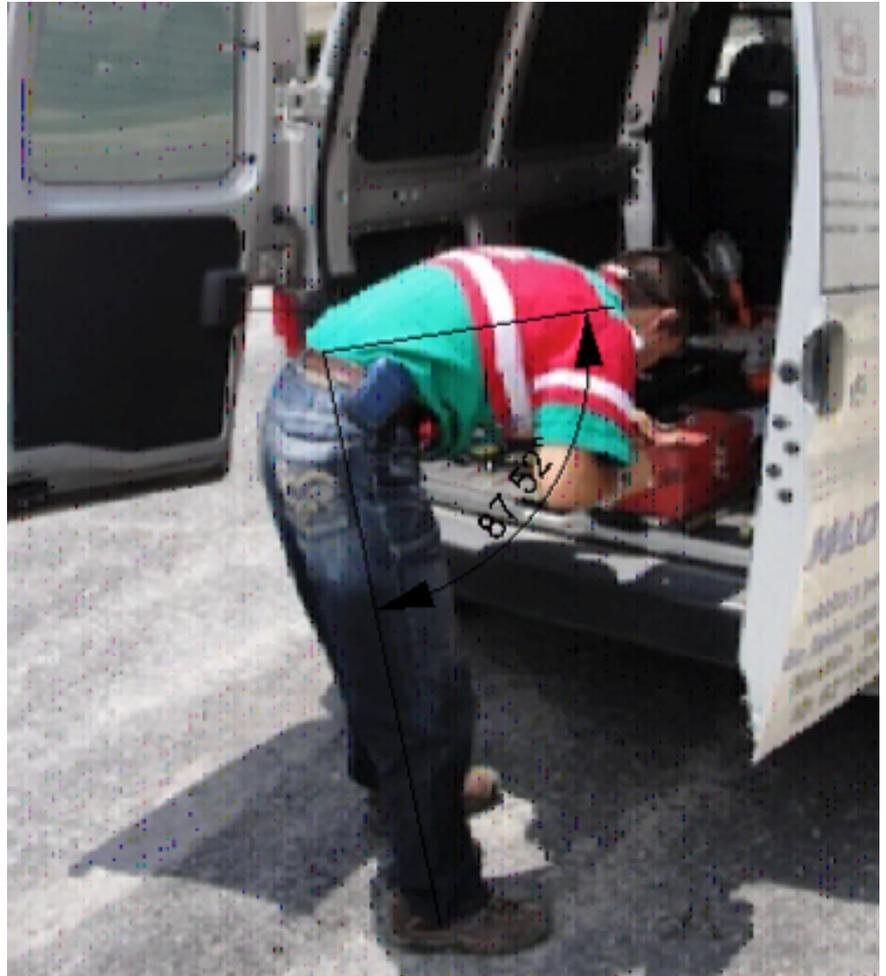
5.4 Concepto de Diseño

Aumento de Movilidad y mejora de la calidad en el servicio de Cerrajería, mediante una estación de trabajo portátil y un área específica especialmente dedicada a proveer de apoyo a los Cerrajeros.

5.5 Análisis Ergonómico

El trabajo del Cerrajero requiere de varios movimientos simultáneos como trabajo repetitivo a nivel de extremidad superior en una jornada de Trabajo de 8 horas diarias y seis días a la semana. Algunos de estos movimientos se detallan a continuación:

5.5.1 Postura crítica I



Fotografía 34. Trabajo manual improvisando superficie de trabajo
Fuente: Fotografía del autor

MÉTODO RODGERS				
Tarea: duplicado de llave				
Puesto: improvisación sobre camioneta				
Partes del cuerpo a evaluar	Nivel de esfuerzo	Duración de esfuerzo	Esfuerzo por minuto	Resultado
Cuello	3	3	3	333
Hombros	2	2	2	222
Espalda	2	3	3	233
Brazos/Codos	2	3	2	232
Manos/Dedos/Muñecas	3	3	3	333
Piernas/Rodillas/Tobillos/Pies/Dedos	1	3	1	131
			Cuello	Necesidad de rediseño para reestructurar la actividad
			Manos/Dedos/Muñecas	

Tabla 9: Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers

Fuente: Elaborado por el autor

Referencias de evaluación

Parte del cuerpo	Ligero (1)	Moderado (2)	Fuerte (3)
Cuello	Cabeza girada parcialmente a un lado, hacia atrás o ligeramente hacia adelante	Cabeza girada a un lado Cabeza completamente hacia atrás. Cabeza hacia adelante 20 grados.	Igual que en moderado, pero con esfuerzo o peso. Cabeza estirada hacia adelante.
Hombros	Brazos ligeramente despegados. Brazos extendidos sobre algún apoyo.	Brazos despegados del cuerpo, sin apoyo. Trabajar por encima de la cabeza.	Ejercer fuerzas o sostener peso con las manos despegadas del cuerpo o por encima de la cabeza.
Espalda	Doblada a un lado o inclinada. Espalda arqueada	Inclinada hacia adelante, sin peso. Eleva cargas pesadas cerca del cuerpo.	Subir cargas o ejercer fuerza con la espalda girada. Fuerza elevada o carga mientras se está inclinado
Brazos/Codos	Brazos despegados del cuerpo sin carga. Eleva cargas ligeras cerca del cuerpo	Girar el brazo mientras se hace una fuerza moderada	Ejercer fuerzas grandes con rotación. Eleva cargas con los brazos extendidos.
Manos/Dedos/Muñecas	Fuerzas o pesos leves que se sostienen junto al cuerpo. Muñecas derechas. Agarre cómodo.	Mangos demasiado anchos o estrechos. Ángulos moderados en la muñeca, especialmente de flexión.	Agarre punzante. Ángulos grandes de giro en la muñeca. Superficies deslizantes.
Piernas/Rodillas/Tobillos/Pies/Dedos	Permanecer de pie. Andar sin inclinarse o girarse. Peso repartido entre ambos pies	Inclinación hacia adelante sobre una mesa. Peso sobre un solo lado. Pivotar mientras se ejerce fuerza	Ejercer fuerzas grandes empujando o elevando cargas. Agacharse mientras se ejerce una fuerza.

Tabla 10: Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers

Fuente: Elaborado por el autor

Clasificación	Duración para un nivel de esfuerzo específico
1	Menor a 6 segundos
2	Entre 6 y 20 segundos
3	Mayor a 20 segundos

Tabla 11: Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers
Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Esfuerzos por minuto
1	Menos de 1 por minuto
2	1 a 5 por minuto
3	Más de 5 y hasta 15 por minuto

Tabla 12: Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers
Fuente: Elaborado por el autor

Conclusiones del análisis:

1. El cuello mantiene fuerte tensión por tiempo prolongado, obligando a pausas cortas en la actividad para descanso.
2. Se presenta fuerte tensión en las manos dado que se requiere aplicación de fuerza en elementos de dimensiones pequeñas, cansando rápidamente las extremidades.
3. La visibilidad es limitada, dado que el interior de la camioneta tenderá a oscurecerse agudizándose con la obstrucción de luz que provoca el mismo técnico.

5.5.2 Postura crítica 2



Fotografía 35: Trabajo en taller utilizando esmeril fijo
Fuente: Fotografía del autor

MÉTODO RODGERS				
Tarea: duplicado de llave				
Puesto: improvisación sobre camioneta				
Partes del cuerpo a evaluar	Nivel de esfuerzo	Duración de esfuerzo	Esfuerzo por minuto	Resultado
Cuello	3	2	3	323
Hombros	1	1	1	111
Espalda	2	1	1	211
Brazos/Codos	2	3	3	233
Manos/Dedos/Muñecas	3	3	3	333
Piernas/Rodillas/Tobillos/Pies /Dedos	1	1	1	111
			Cuello	Necesidad de rediseño para reestructurar la actividad
			Brazos/Codos	
			Manos/Dedos/Muñecas	

Tabla 13: Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers

Fuente: Elaborado por el autor

Conclusiones del análisis:

1. Postura inadecuada en zona cervical, además de hombros y brazos al sostener las piezas y ejercer fuerza hacia arriba para generar el desbaste contra la herramienta.
2. Falta de apoyo para trabajar al momento de ejercer fuerza sobre la pieza para lograr desbaste.
3. Falta de iluminación dirigida
4. Altura inadecuada de la mesa donde se fija la herramienta

5.5.3 Postura correcta en el trabajo.

Mantener la misma postura, sea de pie o sentado, durante un largo periodo de tiempo, puede causar molestias. Por ello, debe incorporarse algo de movimiento, siempre que sea posible, para prevenir la aparición de la fatiga y la incomodidad.

a) De pie

El trabajador debe evitar los largos periodos de tiempo de pie. La actividad de los músculos de las piernas actúa como una válvula y ayuda a las venas a devolver la sangre al corazón. Si se mantiene la misma posición por mucho tiempo esta acción se reduce, lo que provoca la hinchazón de las extremidades inferiores. Además, con el objeto de reducir curvaturas excesivas de la espalda y molestias en la zona lumbar se recomienda elevar levemente un pie apoyándolo en un pequeño cajón y cambiar de pie cada cierto tiempo.

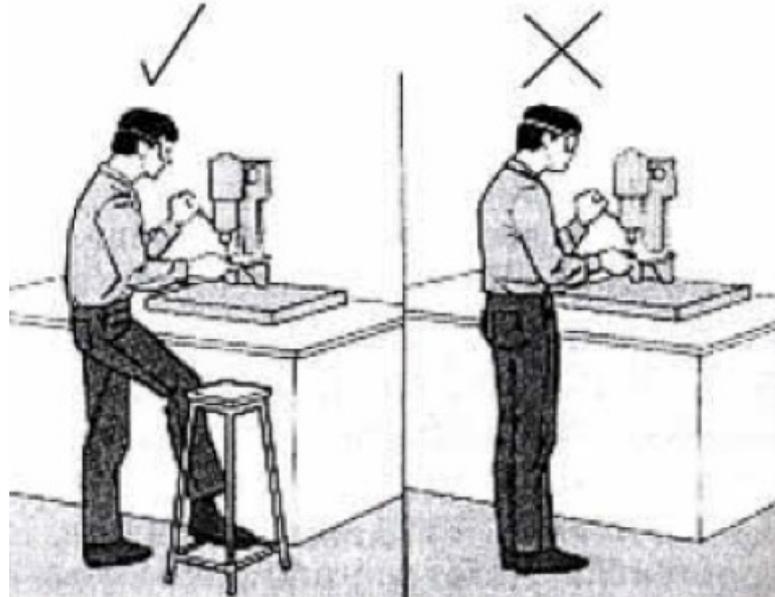


Ilustración 5: Postura correcta e incorrecta para el trabajo de pie
Fuente: paritarios.cl/consejos_posturas_correctas.htm

b) Sentado

El diseño de la estación de trabajo es básico. Afecta a la postura, la circulación, el esfuerzo que se debe realizar mientras se trabaja para mantener una determinada posición y la cantidad de presión que se ejerce sobre la columna vertebral.

A continuación presentamos algunas recomendaciones:

- El sitio debe adaptarse al trabajador, y no al revés.
- El respaldo de la silla debe estar fabricado con un material que absorba la transpiración.
- La altura de la silla debe ajustarse de forma que transfiera el peso corporal a través de los glúteos y no de los muslos.
- Los respaldos deben ser ajustables de arriba abajo y de adelante hacia atrás o flexionarse con el movimiento corporal para que proporcionen un buen apoyo lumbar.
- Mantener la misma posición mucho tiempo causa fatiga. Sentarse correctamente es importante, pero también lo es moverse o levantarse cada cierto tiempo para evitar la fatiga.
- La pantalla del computador debe estar levemente más baja que la línea de los ojos.
- Los pies deben estar apoyados completamente en el suelo. Si no se llega a él se debe utilizar un apoyapiés.
- Los objetos y herramientas de uso frecuente deben estar ubicados en la mesa de tal manera que se puedan alcanzar sin problemas. El diseño varía dependiendo de cada individuo.

5.5.4 Datos antropométricos

En términos de estructura física del cuerpo, las posibles limitaciones para un trabajo eficiente del sistema hombre-máquina residen en la capacidad de la persona para utilizar el cuerpo de manera adecuada. Para ello es imprescindible el estudio de las dimensiones del cuerpo, ya sea a nivel estático o dinámico. En este sentido la antropometría aporta los datos necesarios para adaptar la máquina al individuo con el fin de diseñar un sistema que respete las capacidades físicas de la persona, en cuanto a tipo de mandos, tamaño y ubicación de los mismos, ya que el alcance, la velocidad, la precisión y la fuerza del movimiento dependen de la parte del cuerpo utilizada.

El movimiento del cuerpo humano se restringe al alcance y posibilidad de sus miembros; la ergonomía utiliza los datos de la antropometría para adaptar las máquinas y el entorno a las personas, basándose en la parte del cuerpo que va a ser requerida.

La distribución de los datos antropométricos, a pesar de su variabilidad, es suficientemente previsible y se aproxima a una distribución normal. Esto significa que el máximo porcentaje de distribución se localiza en torno al punto medio y los casos extremos ocupan las puntas de la curva. Por regla general los datos antropométricos se expresan en percentiles, que expresan el porcentaje de personas pertenecientes a una población que tiene una dimensión corporal de cierta medida o menor:

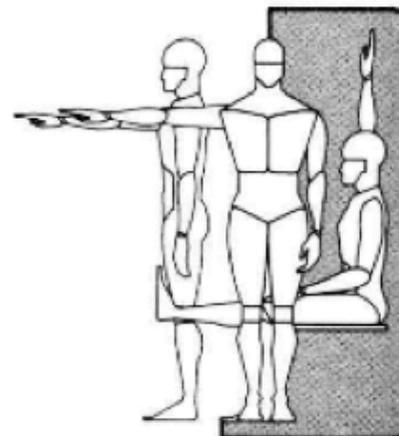
La imposibilidad de diseñar para toda la población obliga a escoger un segmento que comprenda la zona media.

Por consiguiente suelen omitirse los extremos y ocuparse del 90% de la población, atendiéndose en la mayoría de los diseños a las medidas que se hayan entre los percentiles 5 y 95.

Las dimensiones funcionales del cuerpo y las estructurales combinadas se muestran a continuación:

4

DIMENSIONES FUNCIONALES DEL CUERPO



Dimensiones funcionales del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

	A		B		C		D		E		F		
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	
95	HOMBRES	38.3	97,3	46.1	117,1	51.6	131,1	35.0	88,9	39.0	96,4	88.5	224,8
	MUJERES	36.3	92,2	49.0	124,5	49.1	124,7	31.7	80,5	38.0	96,5	84.0	213,4
5	HOMBRES	32.4	82,3	39.4	100,1	59.0	149,9	29.7	75,4	29.0	73,7	76.8	195,1
	MUJERES	29.9	75,9	34.0	86,4	55.2	140,2	26.6	67,6	27.0	68,6	72.9	185,2

Ilustración 6: Dimensiones funcionales del cuerpo

Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos (Panero, J. y Zelnik, M., 2002:100)

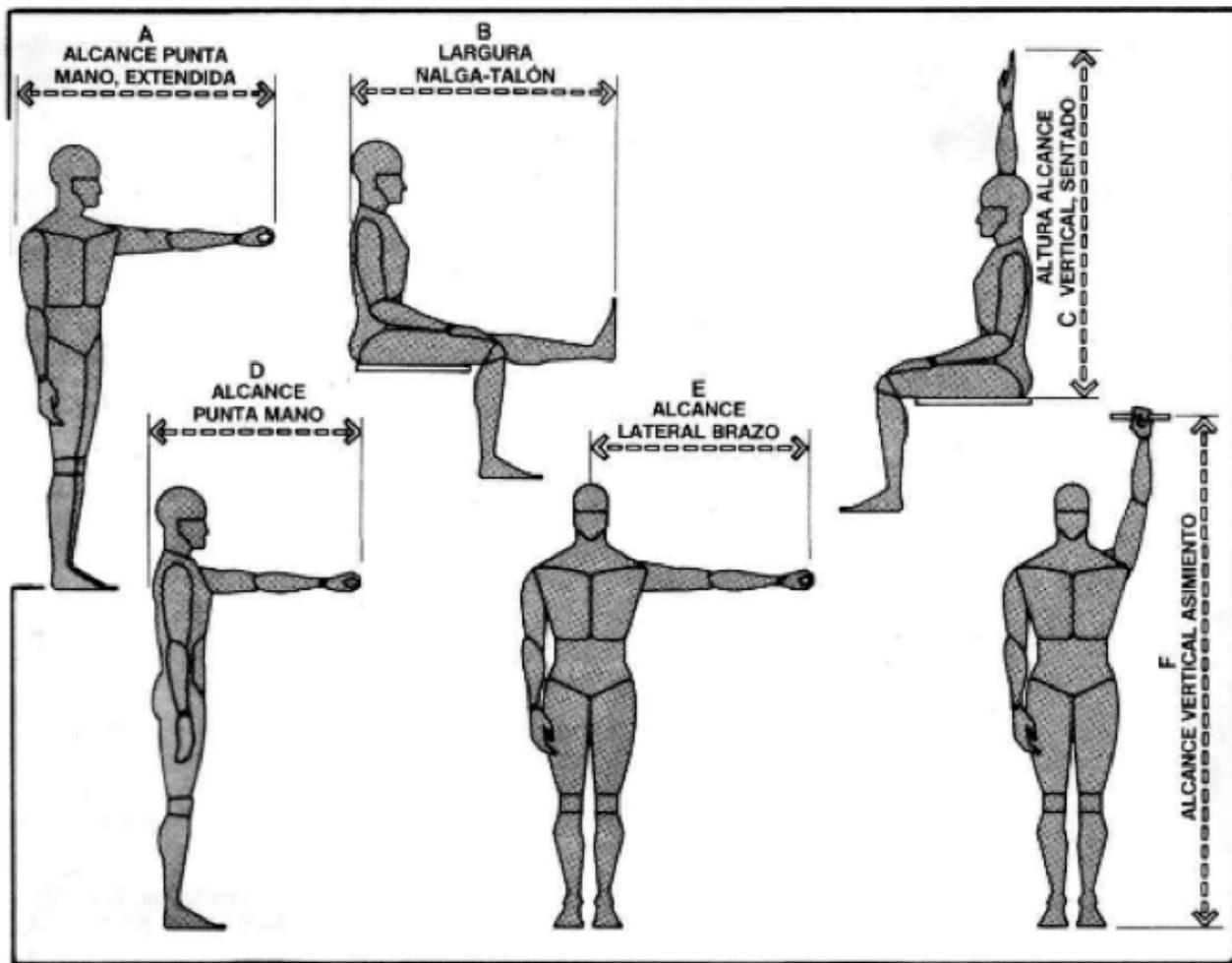
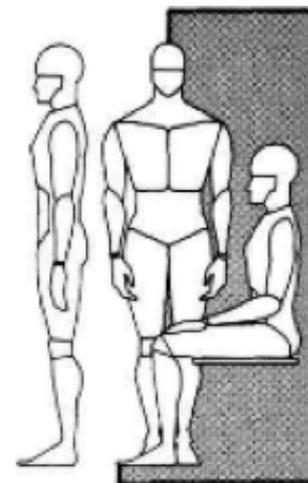


Ilustración 7: Dimensiones funcionales del cuerpo

Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos (Panero, J. y Zelnik, M., 2002:100)

3

DIMENSIONES ESTRUCTURALES COMBINADAS DEL CUERPO



Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad y selección de percentiles															
		A		B		C		D		E		F		G	
		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm	
95	HOMBRES	36.2	91,9	47.3	120,1	68.6	174,2	20.7	52,6	27.3	69,3	37.0	94,0	33.9	86,1
	MUJERES	32.0	81,3	43.6	110,7	64.1	162,8	17.0	43,2	24.6	62,5	37.0	94,0	31.7	80,5
5	HOMBRES	30.8	78,2	41.3	104,9	60.8	154,4	17.4	44,2	23.7	60,2	32.0	81,3	30.0	76,2
	MUJERES	26.8	68,1	38.6	98,0	56.3	143,0	14.9	37,8	21.2	53,8	27.0	68,6	28.1	71,4

Ilustración 8: Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo

Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos (Panero, J. y Zelnik, M., 2002:100)

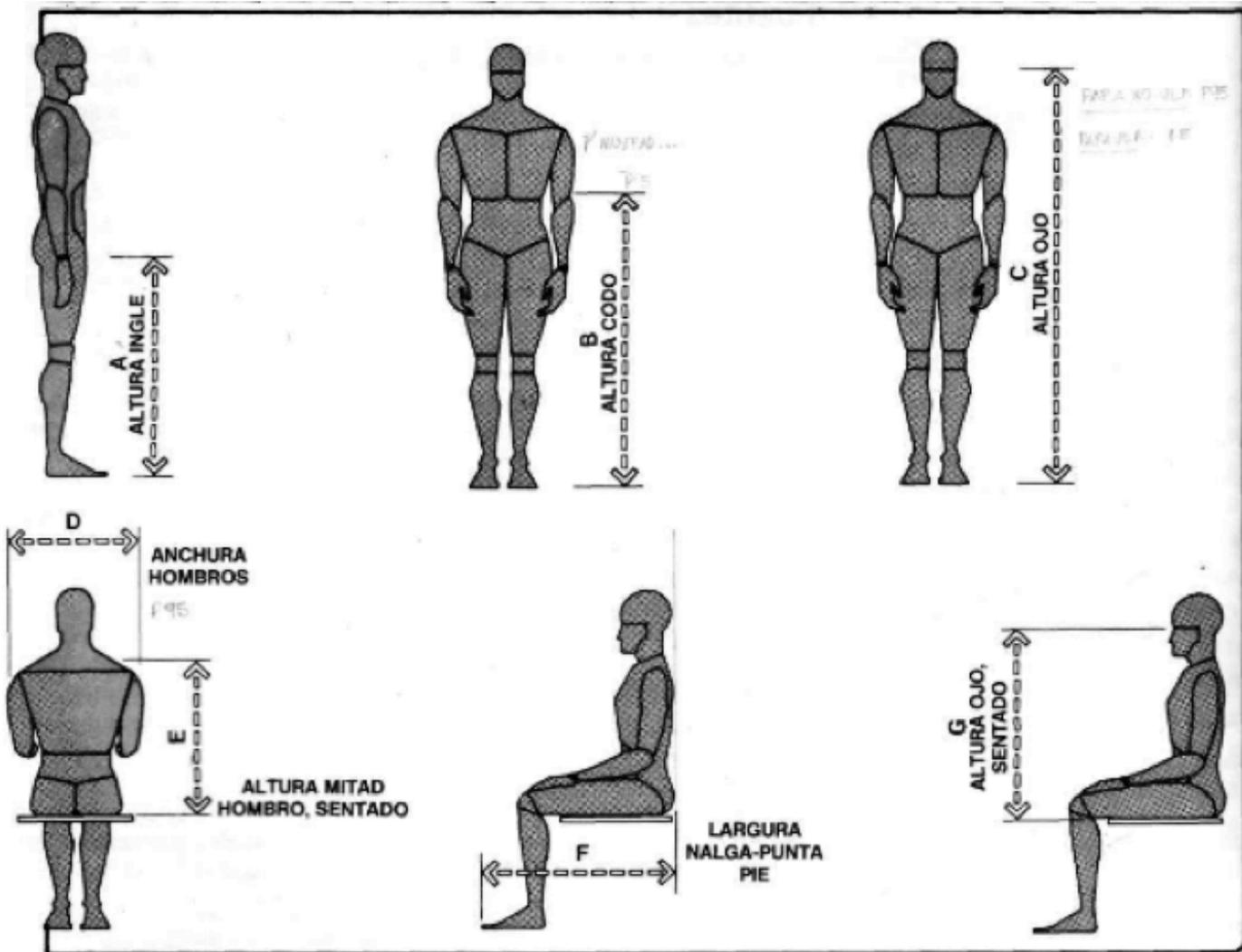
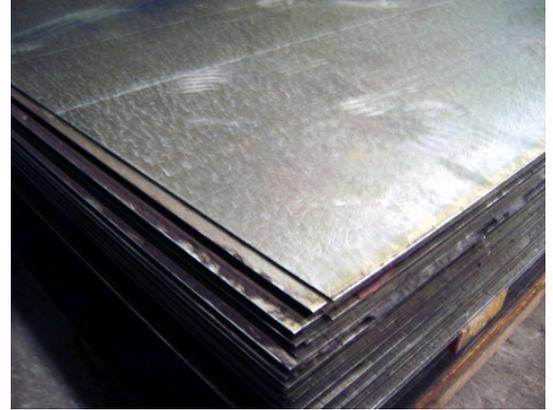


Ilustración 9: Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo

Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos (Panero, J. y Zelnik, M., 2002:100)

5.6 Selección de Materiales

- Lamina Negra cal. 18 (1.21 mm): Se decidió utilizar este material, ya que es de cualidades mecánicas muy resistentes, lo cual servirá para dar gran soporte al momento de realizar el uso de la misma, sin perder de vista que es un material ligero, lo cual permitirá ser transportado sin que la camioneta sufra de alteraciones.



Fotografía 36: Lámina Negra
Fuente: <http://www.acerosoria.com/PrinprodImages/5307a81918750.jpg>

- Superficie plástica doble de caucho vulcanizado: Este material será utilizado para el área de trabajo, ya que al momento de realizar trabajos rudos no sufrirá alteraciones, además de que podrán realizarse trabajos de suma precisión ya que al ser un material antiderrapante, los componentes pequeños de las chapas no se deslizarán por el evitando la pérdida de alguno de ellos.



Fotografía 37: Superficie de caucho vulcanizado
Fuente: <http://www.huadongtracks.com/ground-mat/athletics-surface-synthetic-sports-rubber-floo.html>

- Rodajas industriales de nylamid: se utilizará este tipo de rodamientos ya que pueden soportar hasta 200 kg cada pieza la cual contiene además un bale-ro de alto impacto. De esta manera se soportará el peso de la estación añadiendo el peso de la herra-mienta y equipo, repartido entre 4 elementos.



Fotografía 38: Rodaja Industrial
Fuente: https://http2.mlstatic.com/D_Q_NP_893108-MLM25598909139_052017-Q.jpg

5.7 Bocetos

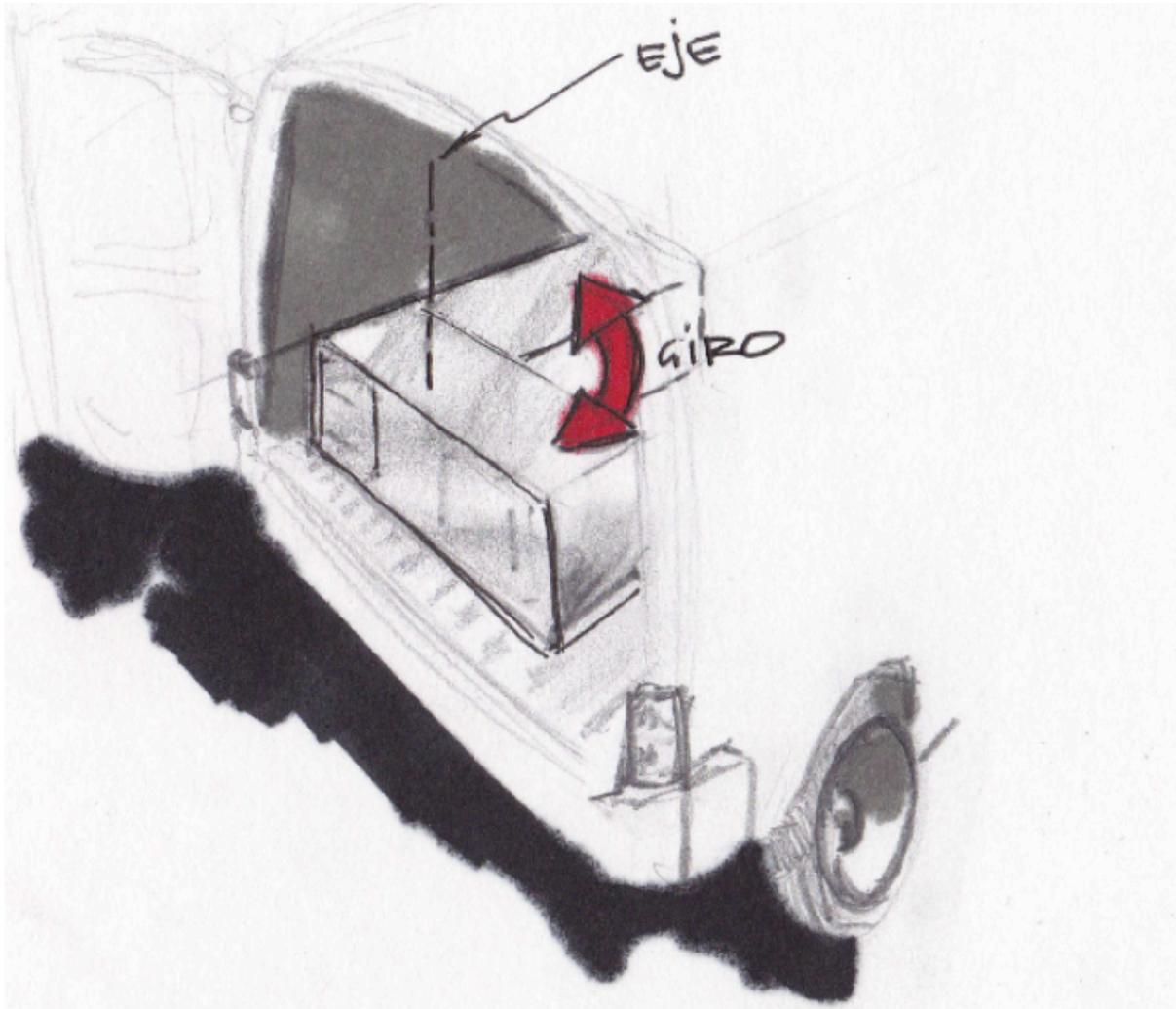


Ilustración 10: Boceto de propuesta giratoria
Fuente: Dibujo del autor

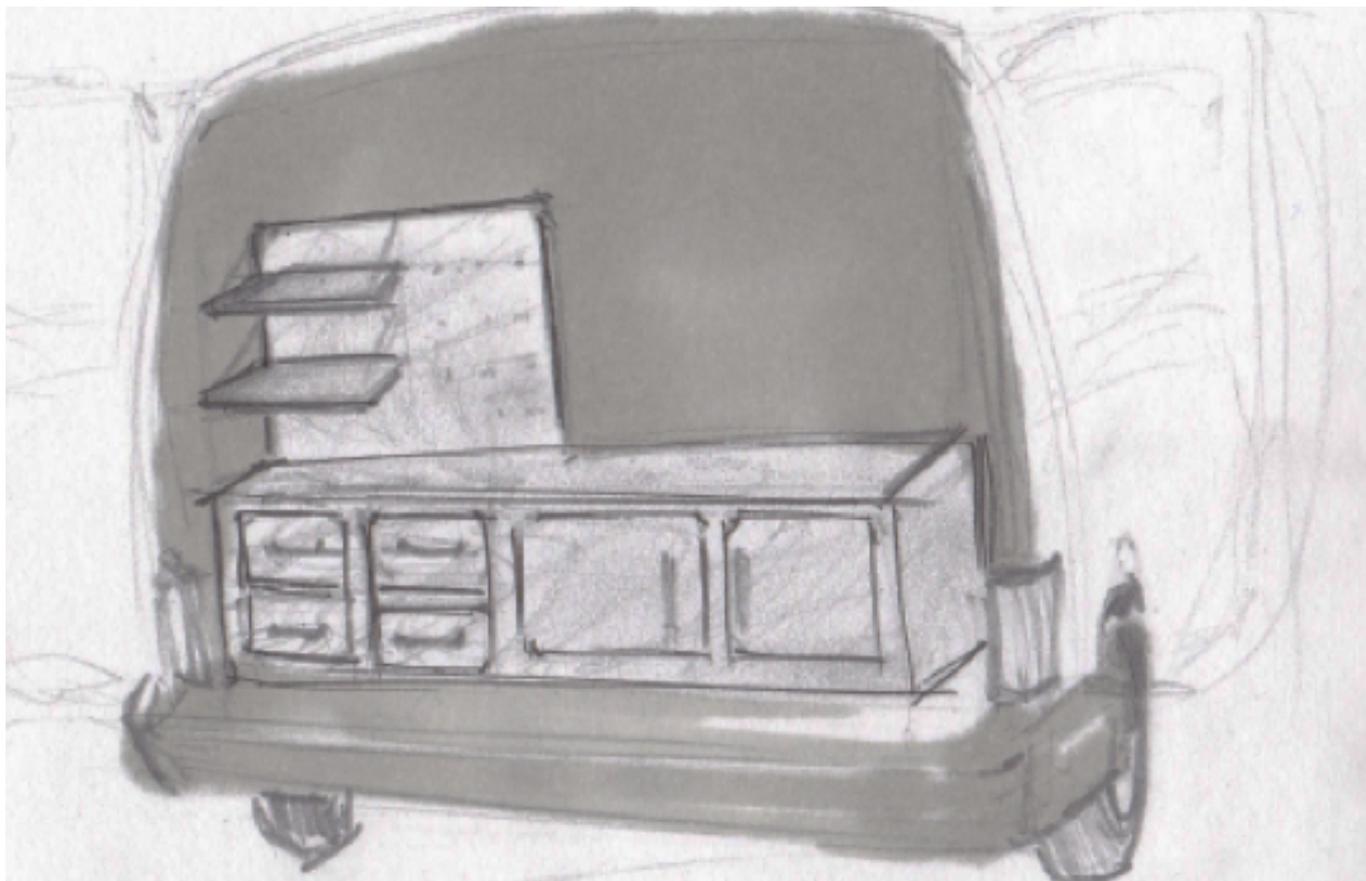


Ilustración 11: Boceto de Propuesta Lineal
Fuente: Dibujo del autor

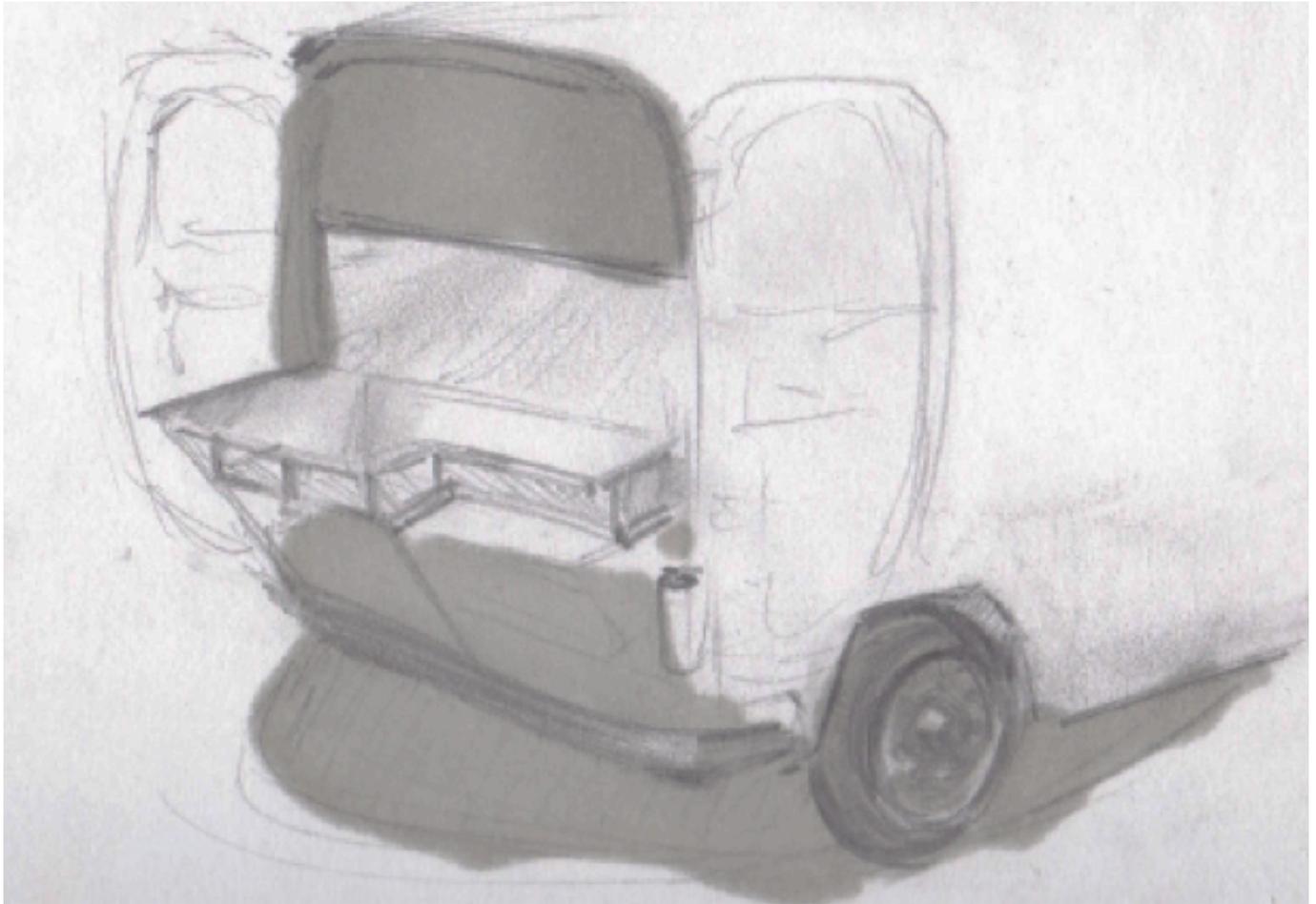


Ilustración 12: Desplazamiento de la Estación Lineal
Fuente: Dibujo del autor

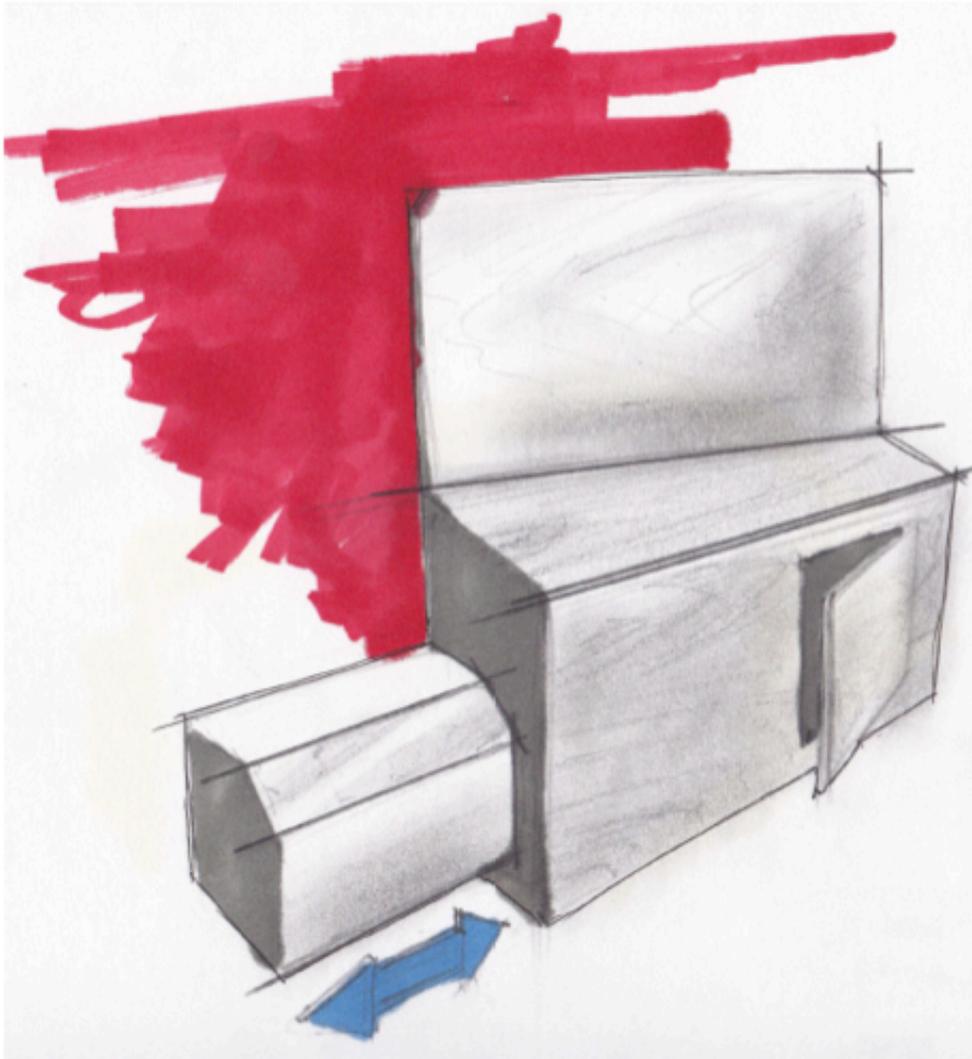


Ilustración 13: Espacios portaherramienta corredizos
Fuente: Dibujo del autor

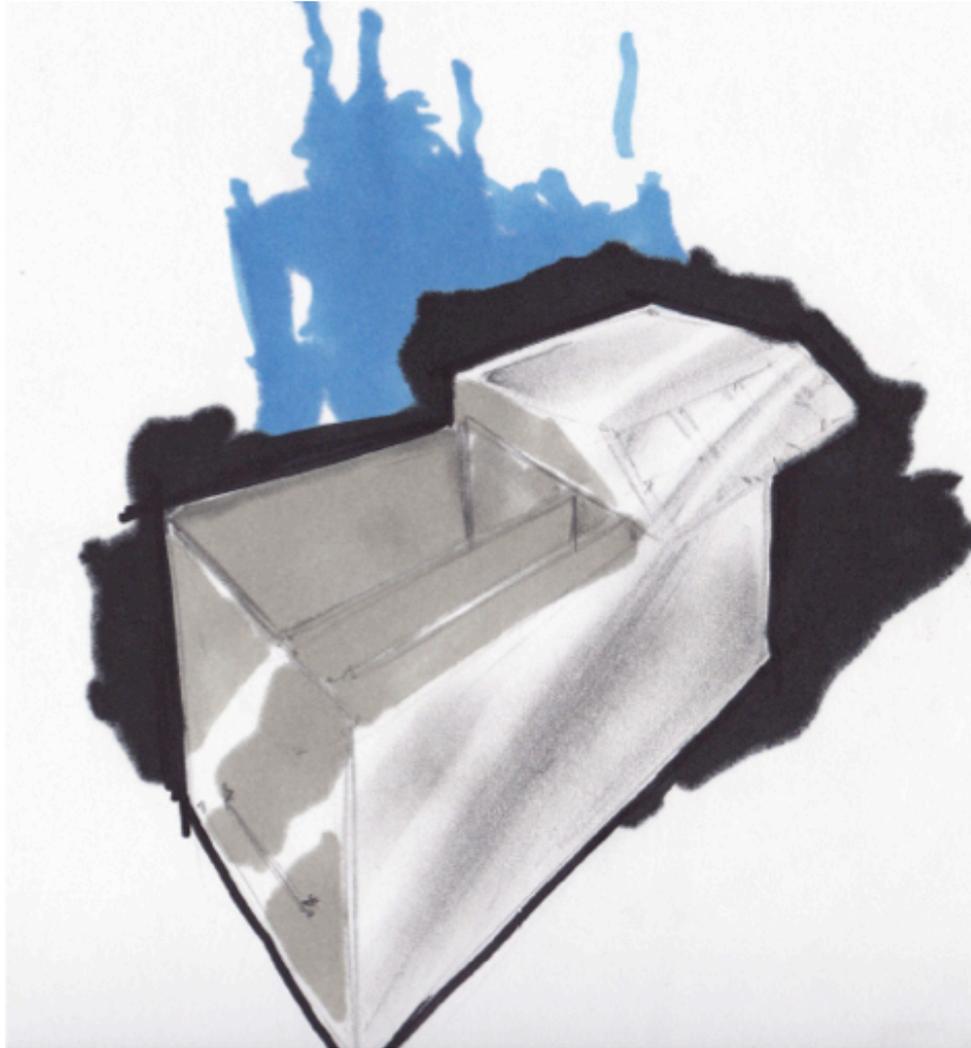


Ilustración 14: Estructura Interna del gabinete
Fuente: Dibujo del autor

5.8 Alternativa Final

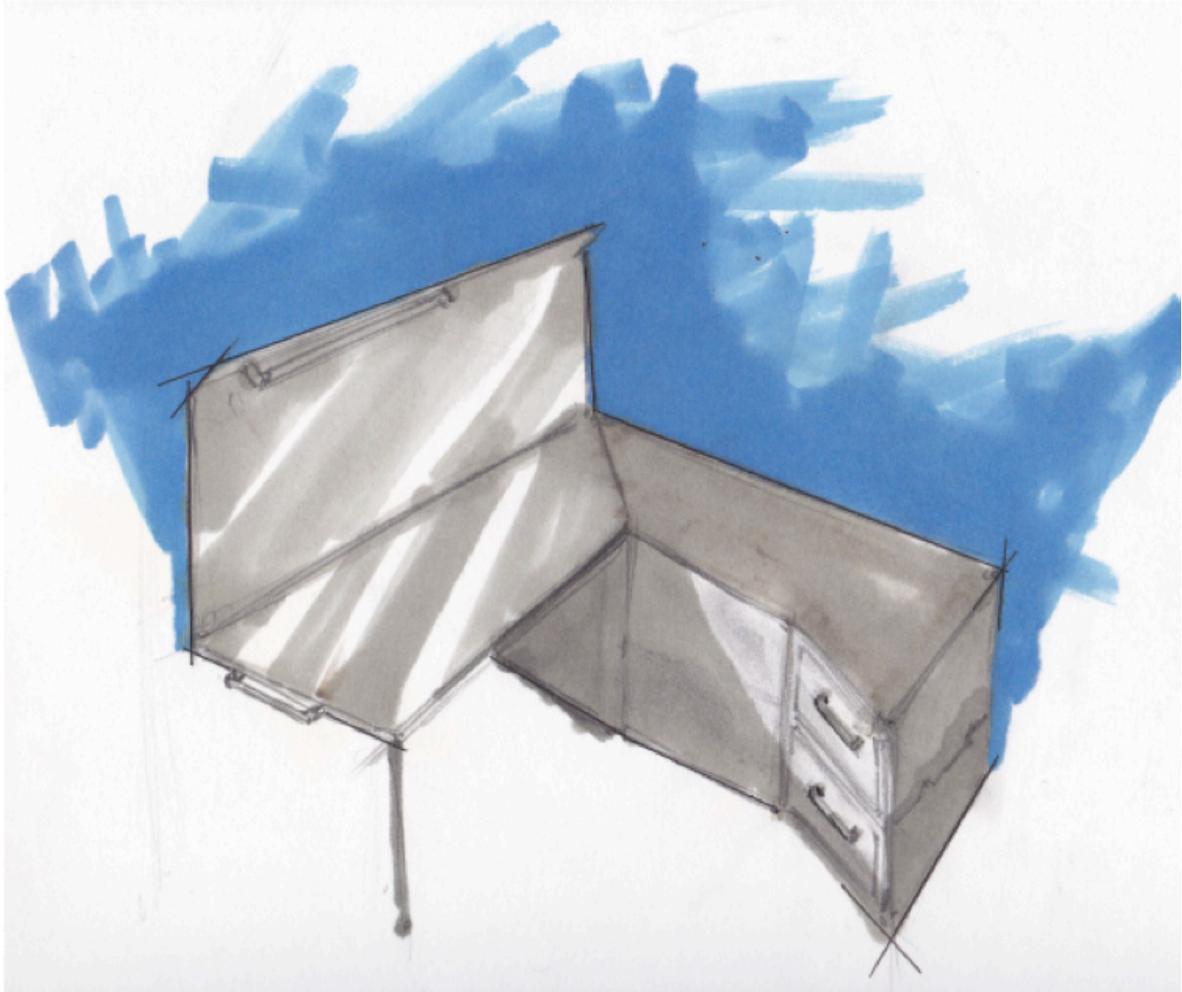


Ilustración 15: Propuesta en Escuadra
Fuente: Dibujo del autor

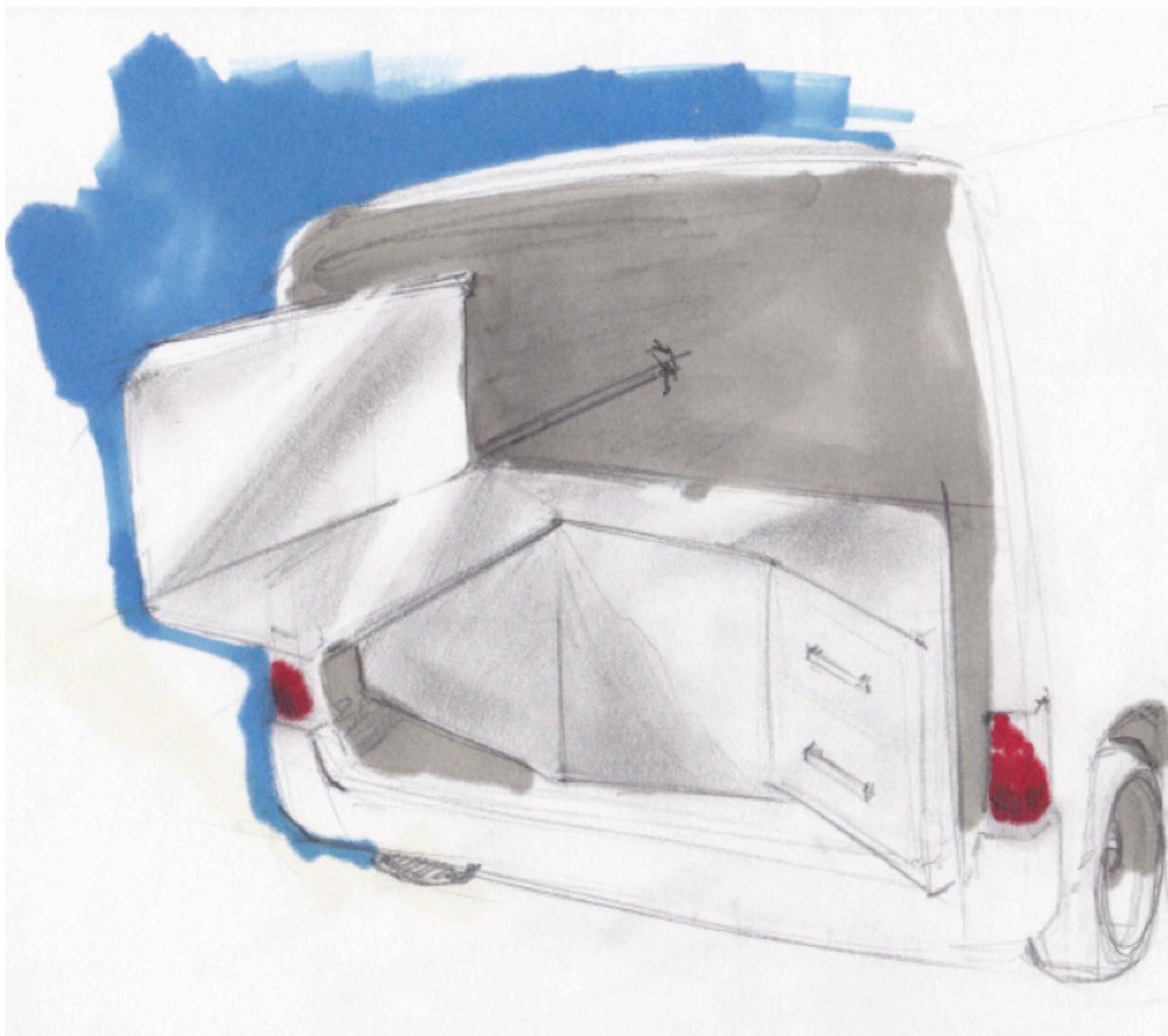


Ilustración 16. Deslizamiento del gabinete en escuadra
Fuente: Dibujo del autor

5.9 Prototipo

El desarrollo del prototipo funcional consta de dos etapas principales:

Fabricación del gabinete en forma de “L”, donde se llevaron a cabo los siguientes procesos:

- Corte de lámina mediante guillotina
- Dobléz de lámina mediante dobladora de muelas
- Soldado de lámina usando soldadura de arco eléctrico
- Desbaste de soldadura usando pulidora eléctrica
- Colocación de rodajas industriales mediante soldadura de microalambre

Acabado, donde se llevaron a cabo los siguientes procesos:

- Aplicación de primer industrial por aspersion
- Aplicación de esmalte acrílico automotriz por aspersion

Colocación de herrajes donde se llevaron a cabo los siguientes procesos:

- Barrenado de frentes de cajón y tablero para colgar insumos usando taladro eléctrico
- Colocación de tornillería de sujeción de herrajes usando herramientas manuales

Montaje en la unidad móvil

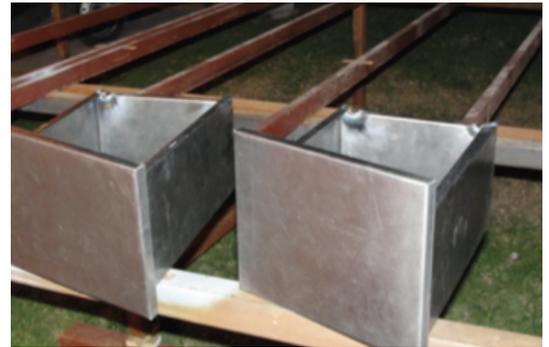
- Fijación de correderas telescópicas en el interior del vehículo y parte posterior del gabinete, usando taladro eléctrico y herramientas manuales.

5.9.1 Reporte fotográfico del proceso de fabricación del prototipo

- Fotografía 39: Después de la manufactura de la pieza en lámina negra, se procedió a la soldadura de las mismas mediante el uso de soldadura de arco eléctrico.



- Fotografía 40: De igual manera, los cajones se unieron en los vértices mediante soldadura de arco eléctrico.



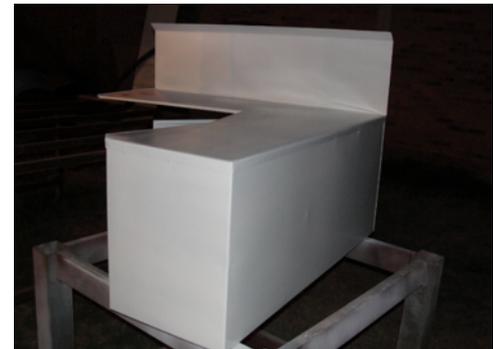
- Fotografía 41: Con el gabinete principal y los cajones armados se procedió a detallar los puntos de soldadura mediante pulido.



- Fotografía 42: Se procedió a la aplicación de primer industrial color blanco mediante aspersion.



- Fotografía 43: Como acabado final se aplicó esmalte acrílico de calidad automotriz en el mismo color de la carrocería del vehículo para otorgar mayor integración.



- Fotografía 44: Se procedió al montaje del sistema corredizo para dar sujeción y movimiento al gabinete.



Fotografías de la 39 a la 44: Proceso de Elaboración de la Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil
Fuente: Fotografías del autor

- Finalmente se procedió al montaje del gabinete con los insumos, máquinas y herramientas.



Fotografía 45: Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil
Fuente: Fotografía del autor

5.10 Planos

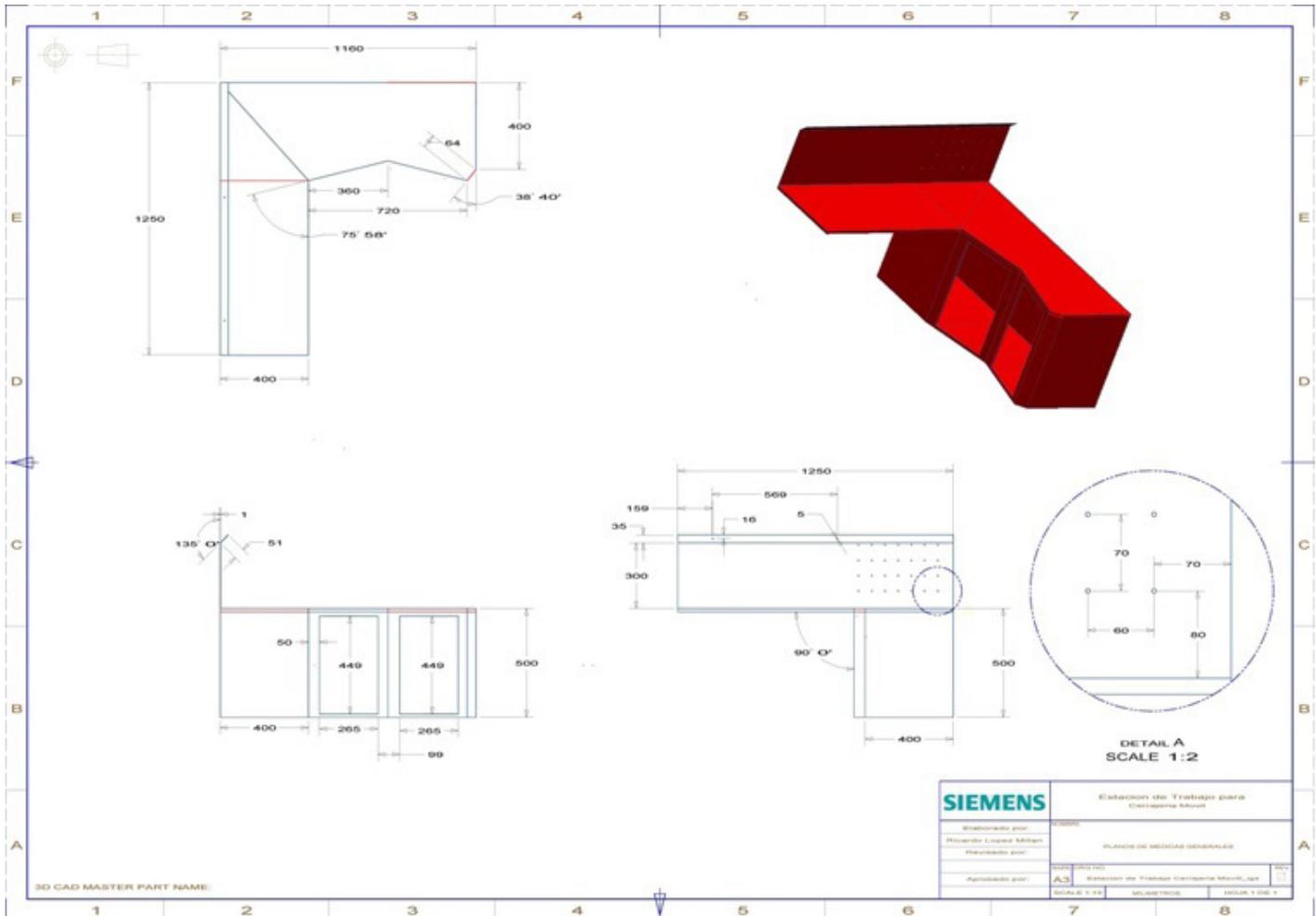


Ilustración 17: Plano de Medidas Generales de la Estación de Trabajo
Fuente: Elaborado por el autor

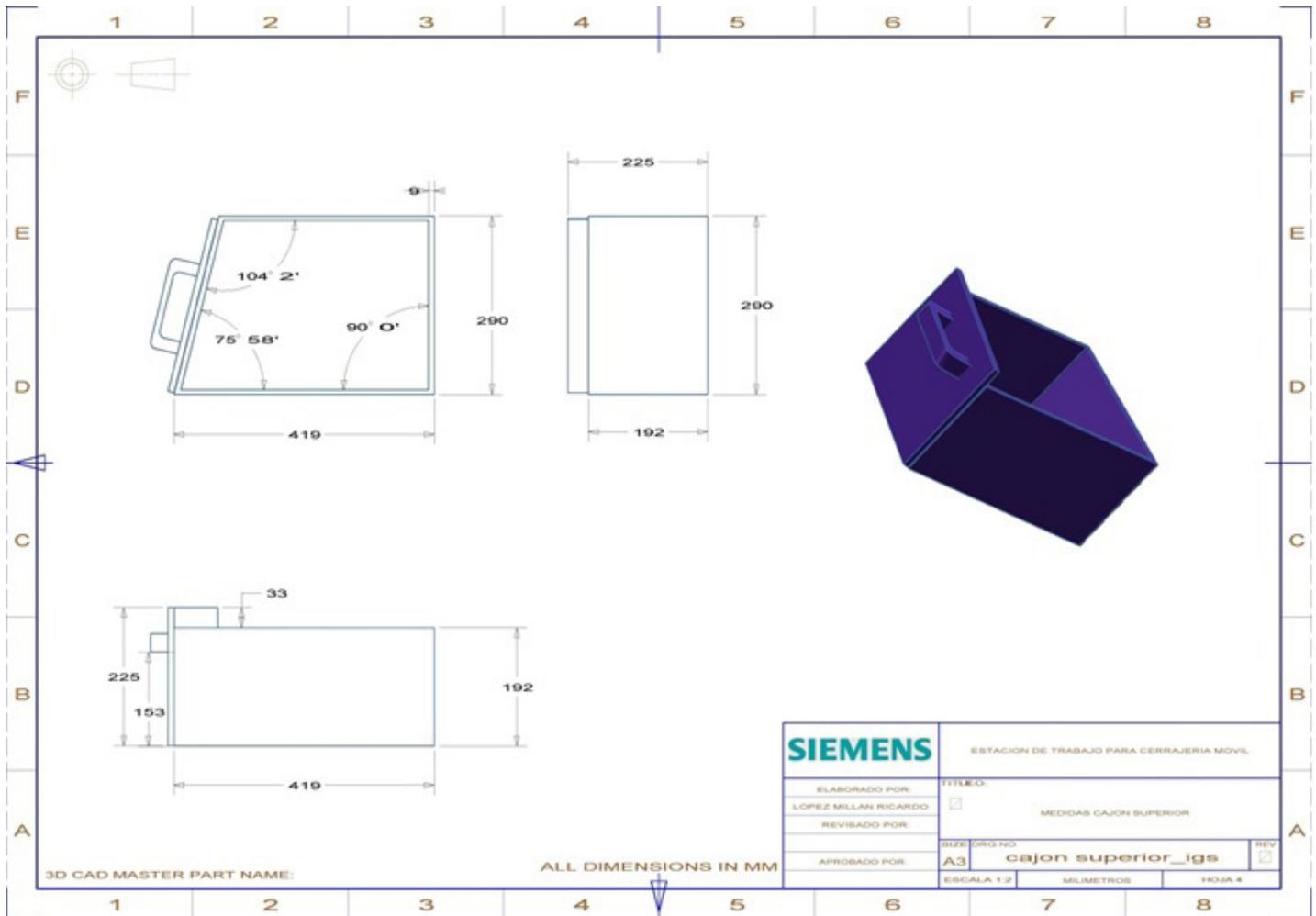


Ilustración 18: Plano para producción de cajonera superior
Fuente: Elaborado por el autor

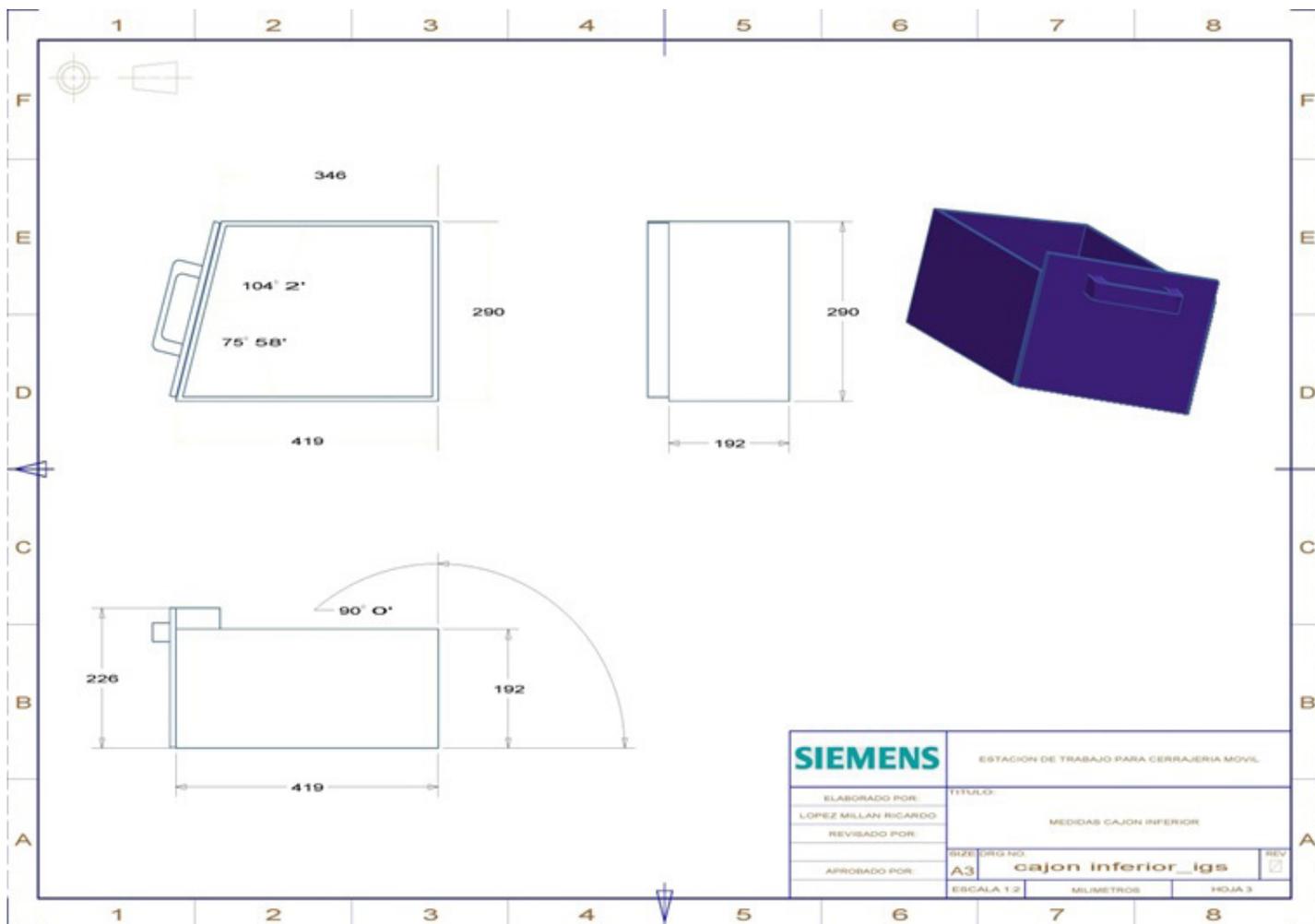


Ilustración 19: Plano para producción de cajonera inferior
Fuente: Elaborado por el autor

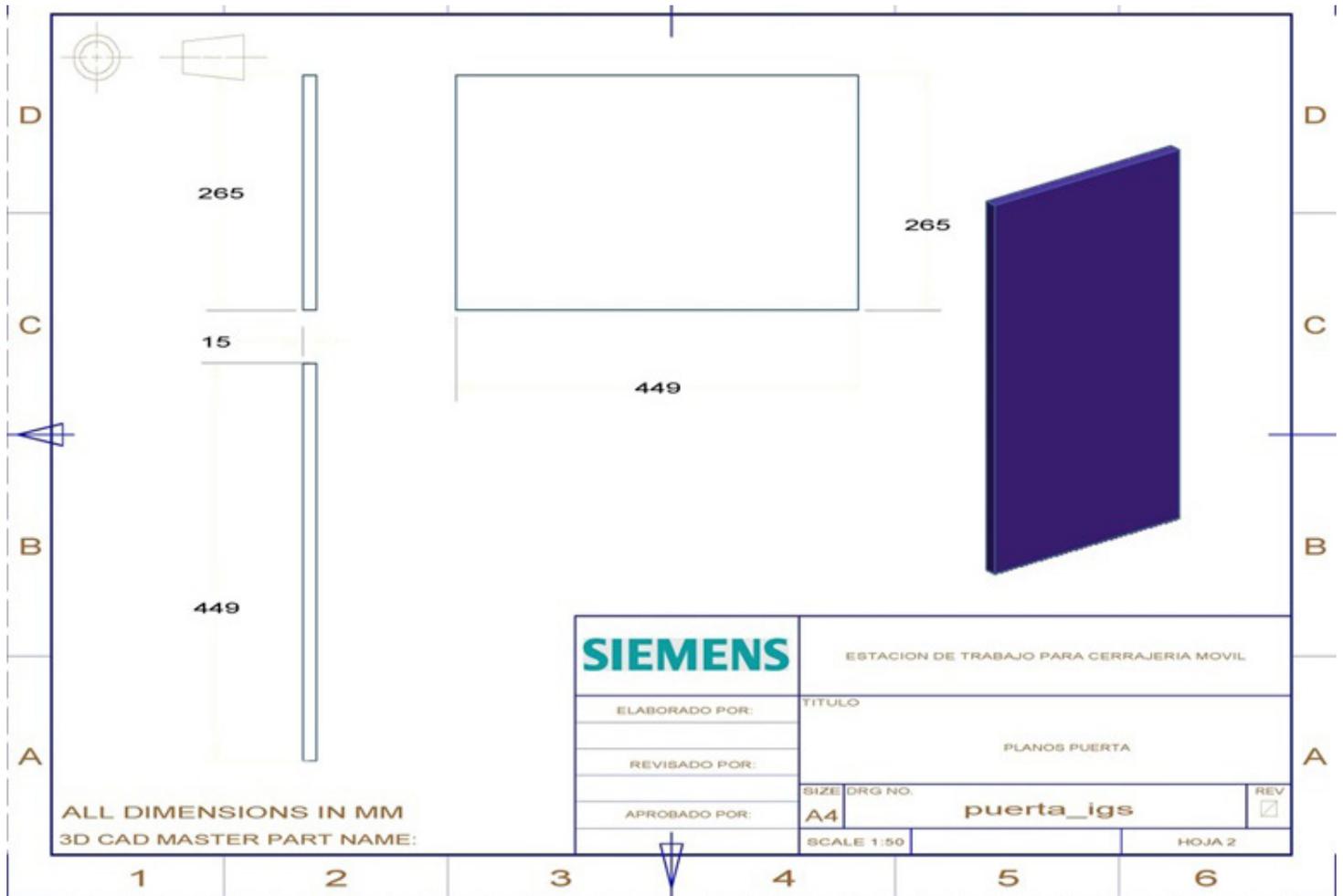


Ilustración 20: Plano para producción de la puerta abatible
Fuente: Elaborado por el autor

Capítulo SEIS

Implementación

6.1 Método de la implementación

La implementación del proyecto se llevó a cabo en una camioneta Peugeot Partner, propiedad de cerrajería López, con la finalidad de contribuir a la materialización de un proyecto deseado con anterioridad por los propietarios de la Cerrajería López, sin que pudieran llevarlo a cabo por falta de conocimiento de temas como ergonomía, materiales, distribución, diseño, etc.

El mobiliario fue montado en la camioneta antes mencionada el día 25 de Marzo del 2005, quedando definitivamente colocada en la misma, siendo desde ese momento utilizada para el fin que fue diseñado, sirviendo como cerrajería móvil, realizando servicios dentro y fuera de la ciudad de Toluca y Metepec.

6.1.1 Documentación fotográfica



Fotografía 46: Estación de Trabajo en posición exterior
Fuente: Fotografía del autor

- Prototipo final instalado en la camioneta Peugeot Partner; en esta imagen se muestra la posición para trabajo de pie.

- Elaboración de llave a cerradura usando la estación de trabajo para Cerrajería Móvil



Fotografía 47: Uso de la Estación de Trabajo en postura de pie
Fuente: Fotografía del autor



Fotografía 48: Uso de la Estación de Trabajo para elaborar llaves lineales
Fuente: Fotografía del autor

- Elaboración de duplicado de llave de cortes convencionales, mediante máquina lineal.



Fotografía 49: Uso de la Estación de Trabajo para elaborar llaves de alta seguridad
Fuente: Fotografía del autor



- Vista lateral de la camioneta en la cual se muestra la implementación del proyecto de Cerrajería Móvil.

Fotografía 50: Vinil impreso de los servicios que se pueden realizar en la Estación de Trabajo.
Fuente: Fotografía del autor

Mediante la implementación se observaron algunos aspectos relacionados con el uso de la estación de trabajo, cabe destacar la notable disminución de cansancio en el técnico cerrajero al momento de realizar su trabajo, ya que su espacio de trabajo dejó de ser incómodo, toda vez que pudo tener mayor movilidad y fácil acceso a las herramientas.

Como observación de una posible mejora el técnico cerrajero comentó que al momento de jalar la estación de trabajo para trabajar de pie, esta se tornaba un poco pesada, razón por la cual podría preferir el uso abatida, para evitar el jalar la estación, además de mencionar que el área de trabajo es poco rígida, lo que puede provocar que se maltrate o se doble, por lo que se sugirió un poste o pared de reforzamiento con la finalidad de proporcionar mayor estabilidad y confianza al momento de trabajar.

Del mismo modo se recomienda implementar rieles de desplazamiento para que sea más fácil el movimiento hacia la posición de trabajo de pie, sin requerir un esfuerzo mayor por parte del técnico.

Capítulo SIETE

Plan de Negocios

7.1 Resumen ejecutivo

7.1.1 Antecedentes del proyecto.

El interés en el tema surge debido a que durante los últimos siete años he laborado en una Cerrajería en el tiempo libre que tengo de lunes a sábado. La cerrajería ha sido un negocio familiar que se ha heredado de generación en generación, teniendo muy identificada la evolución que este oficio ha tenido a lo largo de los años. Por esta razón se ha podido identificar esta problemática, así como valorar los beneficios que proporciona trabajar en un taller establecido y las dificultades que se presentan al realizar un servicio a domicilio.

Al finalizar el documento de investigación se pretende implementar el proyecto de manera real en una camioneta Peugeot Partner propiedad de la Cerrajería López.

En la actualidad no existe ningún producto que satisfaga dichas necesidades, lo único con lo que se cuenta es con organizadores fijos para taller, los cuales son estorbosos por la misma resistencia al trabajo rudo que deben de tener, sin dejar de tomar en cuenta que no son específicamente diseñados para cerrajerías, lo cual obliga a los cerrajeros a adaptarlos sin aprovecharlos en su totalidad y sin poder transportarlos debido al peso que representan, ya que son especialmente para estar en un solo lugar.

7.1.2 Descripción del producto.

Estación de trabajo para cerrajería, la cual pueda ser colocada dentro de una camioneta Peugeot Partner, permitiendo adquirir a los cerrajeros un nuevo campo de negocio, el cual sería la Cerrajería Móvil, ya que al contar con este producto podrán disminuir costo y tiempo invertidos en la realización de servicios a domicilio pues podrán trabajar en el punto en donde les fue solicitado el servicio.

7.1.3 Misión

Diseñar y fabricar estaciones de trabajo de alta calidad con óptimos estándares de calidad en el Mercado para satisfacer las necesidades de los diferentes sectores económicos de la población, ofreciendo mejoras significativas en la realización de sus actividades y buscando con ello ofrecer nuevos panoramas de trabajo para las micro, pequeñas y medianas empresas.

7.1.4 Visión.

Consolidarnos en el mercado como una empresa líder en el ramo de proveedores de herramientas y estaciones de trabajo con los mejores precios del centro del país, así como desarrollar tecnología para incursionar en el mercado internacional y exportar artículos a otros países innovando en cuanto a materiales y procesos de fabricación en un plazo de entre 5 y 8 años.

7.1.5 Análisis FODA

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none">• Concepto nuevo y de alto valor agregado• Alianzas estratégicas para la comercialización• Precios competitivos respecto a la competencia• Poco personal involucrado en la fabricación del mobiliario• Amplio conocimiento y convivencia con personas relacionadas con la actividad	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Bajo poder negociador con proveedores y clientes• Poco presupuesto• Imagen de empresa nueva• Falta de transporte necesario para la estación
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Alto crecimiento en el número de servicios requeridos• Alta necesidad de reducir tiempo y gastos empleados• Alianzas con otras empresas• Programa de fomento y apoyo a inversiones en las Pymes• Posibilidad de acceder a líneas crediticias de financiamiento	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none">• Material de fabricación desoldable por movimiento• Incertidumbre Macro- Económica del país• Proyectos fácil de imitar por parte de lamineros• Inflación en los precios

Tabla 14: Análisis FODA
Fuente: Elaborado por el autor

7.2 Análisis del mercado

7.2.1 Identificación del fenómeno

El fenómeno identificado es la falta de espacios con los que cuenta el cerrajero para realizar su actividad dentro del lugar en donde son solicitados sus servicios, provocando con esto que el técnico cerrajero tenga lesiones a largo plazo, además de un gran desorden en sus herramientas y maquinaria de trabajo, por lo cual frecuentemente las pierde y daña el los traslados.

7.2.2 Contexto

La estación de trabajo será implementada en cerrajerías de la república mexicana que cuenten con servicio a domicilio y requieran transportar demasiada herramienta y máquinas para trabajar, como lo son máquinas duplicadoras, taladros, etc.

7.2.3 Descripción del proyecto

Este proyecto está enfocado a la materialización del diseño de una Estación de trabajo para Cerrajería Móvil, entendiendo por esto, el lugar en el que el Técnico cerrajero pueda desempeñar sus labores cuando se le solicita realizar un trabajo a domicilio, generando con esto mayor confianza de los clientes al ver que es un negocio serio, además de apoyar al cerrajero a mejorar la calidad en su labor, ya que dejará de trabajar en el aire o en el piso puescon la estación tendrá un lugar iluminado en donde apoyarse.

7.2.4 Descripción del producto

La Estación de Trabajo para cerrajería móvil que se diseñará en el presente proyecto, tendrá como finalidad proporcionar a los cerrajeros una base de trabajo, tanto para desarrollar cerraduras, así como para realizar trabajos que requieran demasiada fuerza, como lo es por ejemplo reparar elevadores automotrices; también proporcionará un lugar debidamente acomodado, en el cual puedan colocar sus herramientas sin que estas se mezclen y causen un caos generando que el técnico saque todo el herramental para lograr encontrar el utensilio adecuado para realizar el trabajo que es requerido por el cliente.

Esta estación de trabajo ayudará a reducir problemas de salud en los técnicos provocados por la mala postura al momento de trabajar, además de la disminución en pérdidas de herramientas o refacciones durante el desarrollo de la actividad.

7.2.5 Justificación

La cerrajería es un negocio clásico que día a día se renueva. Sin embargo, el concepto de cerrajería móvil ha sido poco explorado. El objetivo es sencillo: prestar un servicio que se pueda trasladar con facilidad hacia el punto requerido. Por ejemplo, elaborar llaves a un automóvil que se encuentra en una zona

poco transitada o de difícil acceso.

Éste proyecto beneficiará a los técnicos cerrajeros reduciendo el tiempo empleado en la realización de los servicios que ofrecen, aumentando su calidad y favoreciéndole también al usuario el cual podrá disfrutar de un servicio eficaz pudiendo obtener resultados de manera más rápida evitando la pérdida innecesaria de su tiempo.

El aumento de la calidad ofrecida a los clientes será notable, ya que el técnico cerrajero ya no tendrá que improvisar bancos de trabajo ni herramientas para realizar el servicio requerido, razón por la cual la actividad será realizada de manera correcta.

7.2.6 Declaración de innovación

El presente proyecto muestra una innovación en cuanto a mobiliario para talleres se refiere, ya que no existe nada en el mercado actualmente que ayude a los cerrajeros a satisfacer necesidades acerca de la Cerrajería Móvil.

El diseño de la estación de trabajo ayudará a los cerrajeros a poder portar su herramienta y maquinaria de manera organizada dentro de una camioneta con la que cuenten para realizar sus servicios.

Se buscará diseñar un dispositivo abatible, con la finalidad de que el usuario pueda trabajar con mayor comodidad sin tener que meterse a la camioneta, se usarán carretillas que permitan que el banco de tra-

bajo sea retráctil, pero sin que esto provoque que sufra deformación con el uso a través de los años.

7.2.7 Análisis y selección del mercado

La selección de mercado se realizó mediante el análisis del medio de transporte que utilizan los diferentes tipos de cerrajeros, siendo el elegido aquél que cuente con camioneta o automóvil para su desplazamiento, además de seleccionar como principal característica el tipo de servicio que brinda cada cerrajería, ya que la estación de trabajo móvil beneficiará la elaboración de llaves de automóviles que tengan sistema de transponder.

7.2.8 Determinación del mercado

A continuación se presenta un muestreo realizado a las cerrajerías ubicadas dentro del municipio de Toluca con la finalidad de conocer su mercado y sus tipos de servicio.

De las cerrajerías que se tomaron en cuenta para este muestro se determinó los tipos de transporte que utilizan predominando las camionetas.

Cerrajerías

■ Automovil ■ Camioneta ■ Motocicleta ■ Bicicleta

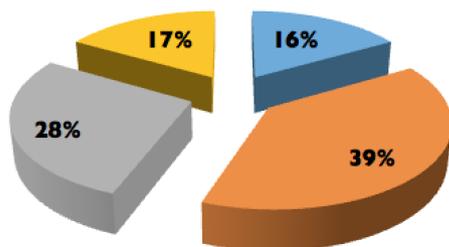


Ilustración 21: Gráficas de tipo de Transporte utilizado
Fuente: Elaborado por el autor

Posteriormente se determinó el tipo de servicios que éstas realizan con la finalidad de identificar los tipos de cerrajería y necesidades en cuanto a herramienta que pudieran tener.

Mas de 9 veces a la semana

6 a 9 veces a la semana

Menos de 6 veces a la semana

- Duplicados normales y automotrices
- Elaboración de llaves a chapas
- Reparación de cerraduras domesticas y automotrices
- Reparación de elevadores automotrices
- Venta y colocación de refacciones automotrices
- Duplicados de llaves con transponder
- Lecturas de códigos de programación

Trabajos en el Taller



Ilustración 22: Tipos de servicios en el taller
Fuente: Elaborado por el autor

- Apertura de cerraduras
- Apertura de automóviles
- Elaboración de llaves a automóviles
- Lectura y programación de Transponder
- Reparación de cerraduras domesticas
- Reparación de cerraduras automotrices
- Apertura de cajas fuertes
- Colocación de cerraduras
- Reparación de inmovilizadores automotrices

Trabajos a Domicilio



Ilustración 23: Tipos de servicios a domicilio. Fuente: Elaborado por el autor

Seguidamente se realizó un muestreo para determinar las herramientas que transportan los cerrajeros de acuerdo al tiempo de transporte que poseen.

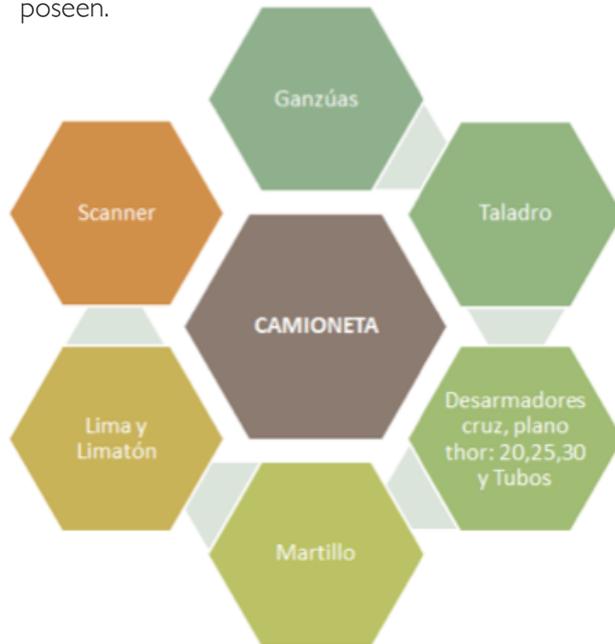


Ilustración 24: Herramienta transportada en la camioneta
Fuente: Elaborado por el autor

El mercado al que va dirigido este proyecto es cerrajerías que ofrecen soluciones integrales a sus clientes, los cuales van desde un duplicado, hasta la elaboración y programación de llaves de automóviles que cuenten con sistema inmovilizador; trabajos que pueden llevar desde un minuto de duración hasta una hora y media, razón por la cual necesitan un área de trabajo confortable para realizar sus servicios de una manera más cómoda y óptima.

7.2.9 Dimensión del mercado

De las 53 cerrajerías ubicadas dentro de las ciudades de Toluca y Metepec, solamente 35 cuentan con servicios de cerrajería integrales, ya que las otras 18 se enfocan únicamente en la elaboración de llaves y reparación de cerraduras.

7.2.10 Mercado Objetivo

NOMBRE	UBICACIÓN
CERRAJERIA EL FARITO	TOLLOCAN 805-E , COL. ISIDRO FABELA , C.P 50170 , TOLUCA , MEX
CEDILLA	JESUS CARRANZA. 999 LOCAL 3 , COL. MODERNA DE LA CRUZ , C.P 50180 , TOLUCA , MEX
ARIZMENDI CERRAJERIA	PINO SUAREZ SUR 703 , CENTRO , C.P 50000 , TOLUCA , MEX
CERRAJERIA ESPINOZA	RUTA DE LA INDEPENDENCIA 721 , INDEPENDENCIA , C.P 50070 , TOLUCA , MEX
CERRAJERIA LOPEZ	AV. MORELOS OTE 900 A , SAN SEBASTIAN C.P 50090 , TOLUCA , MEX
CERRAJERIA LOPEZ SUCURSAL 1	AV. ISIDRO FABELA SUR 303, SAN SEBASTIAN CP 50090, TOLUCA, MEX
CERRAJERIA LOPEZ SUCURSAL 2	PEDRO CORTES 403, SANTA BARBARA CP 50050, TOLUCA, MEX
TU CERRAJERO .COM	TENANCINGO 511 , SANCHEZ , C.P 50040 , TOLUCA , MEX
CERRAJERIA MONROY	CALLE IGNACIO ALLENDE SUR 113 B , CENTRO , C.P 50000 TOLUCA, MEX
GONZALEZ ESPINOZA ABDON	CALL NICOLAS BRAVO 113 100 C S/N 100 COL. CENTRO, C.P 50000 TOLUCA, MEX

Tabla 15: Delimitación de Cerrajerías Competencia Directa
Fuente: Elaborado por el autor

7.2.11 Oportunidad del mercado

Además del mercado que se abarca con las cerrajerías, se tiene la posibilidad de incursionar en cualquier actividad económica que requiera de servicios a domicilio, como lo puede ser plomería, carpintería, herrería, entre otros, con la finalidad de facilitar su trabajo, con lo cual se puede incrementar el volumen de venta de productos de este tipo en una gran cantidad.

7.2.12 Análisis de Competencia

Con base en el análisis realizado se pudo observar que ninguno de los objetos que actualmente se encuentran en el mercado satisface en su totalidad las necesidades de los cerrajeros, ya que solo cumplen una función; ya sea la de almacenar herramienta, transportarla, ser bancos de trabajo fijos o ser estaciones con llantas, pero ninguno cubre la capacidad de ser un banco de trabajo, con contenedor de herramienta.

Es por esta razón que se decidió atacar dicha problemática con la finalidad de ofrecer a los cerrajeros un mejor espacio de trabajo al momento de acudir al domicilio de los clientes.

Cajas de herramienta portátiles con y sin ruedas:



Existen diferentes tipos de cajas de herramienta para la transportación de las mismas, sin embargo en su mayoría suelen ser muy pesadas, lo que dificulta las maniobras de su traslado, inclusive teniendo ruedas no solo implica el arrastre de las mismas, si no el cargarlas o levantarlas para colocarlas dentro del medio de transporte que utilizará el cerrajero para realizar sus actividades en el domicilio correspondiente.

Ilustración 25: Cajas de herramientas
Fuente: Elaborado por el autor

Estantes contenedores de herramientas:



Dentro de este segmento, se puede observar que si bien se logra satisfacer la necesidad de almacenamiento y de mantener en orden la herramienta, esta no se puede transportar a ningún lado dentro del mismo, ya que son demasiado pesados y estorbosos, además de que no están diseñados para esa función, lo cual dificulta a los cerrajeros el completo desempeño de sus labores fuera de su taller.

Ilustración 26: Estantes contenedores de herramientas
Fuente: Elaborado por el autor

Bancos de Trabajo



Dentro de esta área se puede encontrar gran diversidad de mobiliario destinado a proporcionar a los cerrajeros un espacio confortable para trabajar; sin embargo cuando el técnico requiere realizar un trabajo fuera de su negocio y ocupa un soporte para trabajar, debe regresar a su taller para realizar esta actividad, ya que estos bancos de trabajo no se pueden trasladar ni mover con facilidad, ya sea por su tamaño o su peso.

Ilustración 27: Bancos de Trabajo
Fuente: Elaborado por el autor

7.2.13 Precio

El precio de la Estación de Trabajo tiene un costo de **\$15'324.00 pesos** tomado en cuenta que el precio puede variar dependiendo del automóvil que se utilizará para ser montada, ya que hay diferencia de materiales guías de fijación y llantas de la misma.

En las siguientes tablas se muestra que hubo observación del mercado actual y del posible mercado nuevo, lo cual conlleva al planteamiento de diferentes estrategias que situarán a nuestros productos en un posicionamiento más adecuado en un futuro, por medio de la diferenciación de la competencia y de la innovación del producto.

	Mercado Actual	Mercado Nuevo
Producto Actual	Estrategia de penetración	Estrategia de desarrollo de mercado
Producto Nuevo	Estrategia de desarrollo de producto	Diferencia por innovación

Tabla 16: Diferenciación por innovación
Fuente: Elaborado por el autor

Otras estrategias que se utilizarán son las competitivas, las cuales están enfocadas en la diferenciación respecto a la competencia por medio de los costos y de la materia prima, todo esto manteniendo la calidad en la fabricación de la estación de trabajo.

	Líder en costo	Líder en diferenciación
Para todo el mercado	Liderazgo total en costos	Liderazgo total en diferenciación
Para un nicho	Liderazgo enfocado en costos	Liderazgo enfocado en diferenciación

Tabla 17: Diferenciación por liderazgo
Fuente: Elaborado por el autor

7.2.14 Estado de Desarrollo

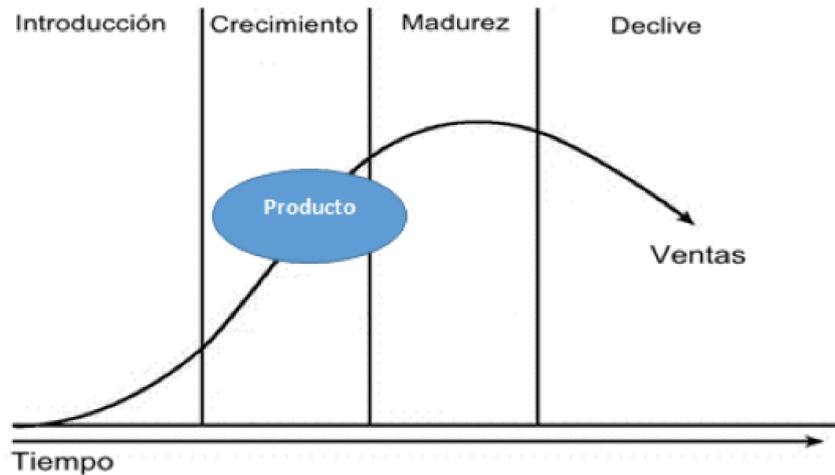


Ilustración 28: Curva de desarrollo del producto
Fuente: Elaborado por el autor

El presente producto se encuentra en la etapa de crecimiento, ya que aunque es un producto que ayudará a los cerrajeros a realizar sus labores cotidianas, aún falta dar a conocer la existencia del mismo, lo cual para algunas personas es difícil de pensar que exista.

7.2.15 Participación en el mercado

A. Tácticas de venta

Se buscará lograr una alianza estratégica con los directivos de la Asociación de Cerrajeros Profesionales de la República Mexicana ACPRM con la finalidad de llegar a un mercado nacional de una manera más rápida y directa, ya que anualmente esta asociación realiza cerca de 8 convenciones; siendo con ello posible mostrar la estación de trabajo y dar mayor visibilidad y difusión para su venta.

B. Costos

DETERMINACIÓN DE TASA HORARIA	
365	Días al año
52	Domingos
8	Días oficiales
6	Días extras
6	Enfermedad
293	Días laborables efectivos
8	Horario diario
2344	Horas efectivas laborables al año
4	Estaciones de trabajo
9376	Horas hombre en capacidad de producción

Tabla 18: Determinación de Tasa Horaria

Fuente: Elaborado por el autor

SALARIO MANO DE OBRA				
PROFESIONISTAS				
Concepto	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Salario	\$250.00	\$1,750.00	\$7,000.00	\$84,000.00
Prestaciones de seguridad social				\$16,800.00
Prestaciones laborales				
Aguinaldo 15 días				\$3,750.00
Vacaciones 6 días				\$1,500.00
Prima Vacacional 25%				\$375.00
TOTAL				\$106,425.00
Trabajadores				4
Total de mano de obra				\$425,700.00

Tabla 19: Salario Mano de Obra (Profesionistas)

Fuente: Elaborado por el autor

SALARIO MANO DE OBRA				
OBREROS Y AYUDANTES				
Concepto	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Salario	\$142.86	\$1,000.02	\$4,000.08	\$48,000.96
Prestaciones de seguridad social				\$9,600.19
Prestaciones laborales				
Aguinaldo 15 días				\$2,142.90
Vacaciones 6 días				\$857.16
Prima Vacacional 25%				\$214.29
TOTAL				\$60,815.50
Trabajadores				4
Total de mano de obra				\$243,262.01

Tabla 20: Salario Mano de Obra (Obreros y Ayudantes)
Fuente: Elaborado por el autor

SALARIO MANO DE OBRA
\$790,597.01

GASTOS DE FABRICACIÓN		
Concepto	Mensual	Anual
Luz	\$500.00	\$6,000.00
Agua	\$20.00	\$240.00
Aire	\$20.00	\$240.00
Lubricantes	\$2,000.00	\$24,000.00
Mantenimiento	\$2,000.00	\$24,000.00
Uniforme y equipo	\$5,000.00	\$60,000.00
Sueldos de calidad	\$15,000.00	\$180,000.00
TOTAL	\$24,540.00	\$294,480.00

Tabla 21: Gastos de Fabricación
Fuente: Elaborado por el autor

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
Papelería	\$500.00	\$6,000.00
Telefono	\$300.00	\$3,600.00
Internet	\$300.00	\$3,600.00
Capacitación	\$5,000.00	\$60,000.00
Software	\$200.00	\$2,400.00
Almacen y manejo de material	\$20,000.00	\$240,000.00
TOTAL	\$26,300.00	\$315,600.00

Tabla 22: Gastos de Administración
Fuente: Elaborado por el autor

GASTOS DE VENTAS		
Transporte	1000	12000
inversión en clientes	4000	48000
TOTAL	5000	60000

Tabla 23: Gastos de Ventas
Fuente: Elaborado por el autor

GASTOS	\$670,080.00
	\$610,080.00

DETERMINACIÓN DE MATERIAS PRIMAS						
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN ORIGINAL	PRECIO PRESENTACIÓN ORIGINAL	VOLUMEN UT. POR PRODUCTO	UNIDADES FABRICADAS	IMPORTE POR PRODUCTO
Lamina Calibre 18	Placa	92 X 244	\$536.50	3	1	\$1,609.50
Electrodos Soldadura	Lata	3.4 kg (24)	\$140.00	4	6	\$23.33
Tornillos hexagonales 1/4	Pieza	1	\$1.20	25	1	\$30.00
Rondanas de presion 1/4	Pieza	1	\$1.20	25	1	\$30.00
Turcas 1/4	Pieza	1	\$1.20	25	1	\$30.00
Rondana Plana	Pieza	1	\$0.50	25	1	\$12.50
Rueda HR Alemana 150 kg	Pieza	1	\$215.00	2	1	\$430.00
Baladra electrica	Pieza	1	\$130.00	1	1	\$130.00
Lampara de tubo	Pieza	1	\$45.00	1	1	\$45.00
Bases lampara	Par	2	\$15.00	1	1	\$15.00
Tornillo plano 3/16 * 2 1/2	Pieza	1	\$1.00	60	1	\$60.00
Rondana plana 3/16	Pieza	1	\$0.90	120	1	\$108.00
Tuerca 3/16	Pieza	1	\$1.30	120	1	\$156.00
Bisagra 1 1/2"	Caja	12	\$80.00	4	3	\$26.67
Jaladera Satinada 20 cm	Pieza	1	\$85.00	1	1	\$85.00
Jaladera Satinada 10 cm	Pieza	3	\$22.00	2	1	\$14.67
Corredera telescopica 50cm	Par	2	\$60.00	4	1	\$120.00
Corredera fija	Pieza	300	\$300.00	150	2	\$150.00
Rodamientos fijos	Pieza	1	\$60.00	2	1	\$120.00
Pasador 3"	Pieza	1	\$85.00	1	1	\$85.00
Total						\$3,280.67

Tabla 24: Determinación de Materias Primas
Fuente: Elaborado por el autor

INVERSIÓN	
Inversión	
ACTIVO FIJO	
equipo de computo	
computadora	\$ 18,000.00
software	\$ 6,000.00
Total	\$ 24,000
equipo de transporte	
transporte	\$ 50, 000
reparto	\$ 90, 000
Total	\$ 140, 000
maquinaria y equipo	\$ 96,140.00
Total	
	\$ 467, 300

Tabla 25: Inversión
Fuente: Elaborado por el autor

COSTOS	
Determinación del costo unitario	
Costo de mano de obra	\$2,371.35
Costo de materia prima	\$3,281
Gastos de fabricación	\$2,009.87
COSTO UNITARIO	\$7,661.88

Tabla 26: Determinación del Costo Unitario
Fuente: Elaborado por el autor

ACTIVIDAD	PROCESO	TIEMPO TOTAL (segundos)
1	TRAZADO Y CORTE DE LAMINA	2235
2	TRAZADO Y DOBLADO DE PIEZAS	2490
3	LIJADO, PINTADO Y COLOCACIÓN DE JALADERAS Y RUEDAS	8100
4	LIJADO, PINTADO Y COLOCACIÓN DE JALADERAS Y RUEDAS	13800
5	ENSAMBLE Y SOLDADO DE PIEZAS	2400
TOTAL		29025

Tabla 27: Determinación de Tiempo del Proceso
Fuente: Elaborado por el autor

COSTO DE MANO DE OBRA	SUELDO			
	ANUAL	\$790,597.01		
	MENSUAL	\$65,883.08		
	SEMANAL	\$16,470.77		
	DIARIO	\$2,352.97		
	HORA	\$294.12		
	MINUTO	\$4.90	TIEMPO	TOTAL
	SEGUNDO	\$0.08	29025	\$2,371.35

GASTOS DE FABRICACIÓN	ANUAL	\$670,080.00		
	MENSUAL	\$55,840.00		
	SEMANAL	\$13,960.00		
	DIARIO	\$1,994.29		
	HORA	\$249.29		
	MINUTO	\$4.15	TIEMPO	TOTAL
	SEGUNDO	\$0.07	29025	\$2,009.87

Tabla 28: Costo de Mano de Obra y Gastos de Fabricación
Fuente: Elaborado por el autor

VENTAS Y COSTOS

Determinación de Ventas					
Concepto	1	2	3	4	5
Volumen	72	72	72	72	72
Precio unitario	\$15,324	\$15,324	\$15,324	\$15,324	\$15,324
Total	\$1,103,311	\$1,103,311	\$1,103,311	\$1,103,311	\$1,103,311

Determinación del Costo					
Concepto	1	2	3	4	5
Volumen	72	72	72	72	72
Costo unitario	\$7,662	\$7,662	\$7,662	\$7,662	\$7,662
Total	\$551,656	\$551,656	\$551,656	\$551,656	\$551,656

PRECIO POR UNIDAD	\$15,324
MARGEN DE UTILIDAD	\$7,662

Tabla 29: Determinación del Precio por Unidad y Utilidad
Fuente: Elaborado por el autor

ESTADO DE RESULTADOS

Estado de Resultados					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	1,103,311	1,103,311	1,103,311	1,103,311	1,103,311
COSTO DE VENTAS	551,656	551,656	551,656	551,656	551,656
UTILIDAD BRUTA	551,656	551,656	551,656	551,656	551,656
GASTOS DE OPERACIÓN					
GASTOS DE VENTA	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	294,480	294,480	294,480	294,480	294,480
UTILIDAD DE OPERACIÓN	197,176	197,176	197,176	197,176	197,176
OTROS GASTOS (Intereses)	-				
OTROS INGRESOS	-				
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	197,176	197,176	197,176	197,176	197,176
IMPUESTOS (30%)	59,153	59,153	59,153	59,153	59,153
UTILIDAD NETA	138,023	138,023	138,023	138,023	138,023

Tabla 30: Estado de Resultados (Utilidad Neta)

Fuente: Elaborado por el autor

7.2.16 Hojas de Procesos

CORTE GENERAL DE PIEZAS						
TRAZADO Y CORTE DE LAMINA	ACTIVIDAD					TIEMPO (segundos)
	Sacar materia prima de almacén				→	80
	marcaje de patrones		←			600
	Pasar al area ce corte				→	30
	Colocar lamina en cortadora		↑			15
	Ciclo de corte		↓			1500
	Colocar piezas en banco de trabajo				→	10
	TOTAL					

Ilustración 29: Hoja de Procesos (Corte General de Piezas)
Fuente: Elaborado por el autor

DOBLADO DE PIEZAS						
TRAZADO Y DOBLADO DE PIEZAS	ACTIVIDAD					TIEMPO (segundos)
		Colocar pieza 1 en dobladora				
	Doblar pieza					120
	Colocar pieza 2 en dobladora					30
	Doblar pieza					30
	Colocar pieza 3 en dobladora					30
	Doblar pieza					240
	Colocar pieza 4 en dobladora					30
	Doblar pieza					30
	Colocar pieza 5 en dobladora					30
	Doblar pieza					30
	Colocar pieza 6 en dobladora					30
	Doblar pieza					360
	Colocar pieza 7 en dobladora					30
	Doblar pieza					120
	Colocar pieza 8 en dobladora					30
	Doblar pieza					60
	Colocar pieza 9 en dobladora					30
	Doblar pieza					60
	Colocar pieza 10 en dobladora					30
	Doblar pieza					300
	Colocar pieza 11 en dobladora					30
	Doblar pieza					180
	Colocar pieza 12 en dobladora					30
	Doblar pieza					150
	Colocar pieza 13 en dobladora					30
	Doblar pieza					240
	TOTAL					2430

Ilustración 30: Hoja de Procesos (Doblado de Piezas)

Fuente: Elaborado por el autor

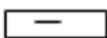
CORTE GENERAL DE PIEZAS						
LIJADO, PINTADO Y COLOCACIÓN DE JALADERAS Y RUEDAS	ACTIVIDAD					TIEMPO (segundos)
	Lijar soldadura					600
	Lavado con thinner					900
	Primera mano de prymer					2700
	Secado prymer					3600
	Perforación para jaladeras y					1500
	Pintado color final					1500
	Secado color final					1500
	Colocación de jaladeras y ruedas					1500
	TOTAL					13800

Ilustración 31: Hoja de Procesos (Corte General de Piezas)

Fuente: Elaborado por el autor

DOBLADO DE PIEZAS						
ENSAMBLE Y SOLDADO DE PIEZAS	ACTIVIDAD					TIEMPO (segundos)
	Colocar pieza 1 con pieza 2					60
	Soldar					120
	Unir con 3					60
	Soldar					120
	Unir con 4					60
	Soldar					120
	Unir con 5					60
	Soldar					120
	Unir con 6					60
	Soldar					120
	Unir con 7					60
	Soldar					120
	Unir con 8					60
	Soldar					120
	Unir pieza 9 con pieza 10					120
	Soldar					180
	Unir pieza 11 con pieza 12					120
	Soldar					180
	Colocar pieza 13					180
Soldar					360	
TOTAL					2400	

Ilustración 32: Hoja de Procesos (Ensamble y Soldado de Piezas)
Fuente: Elaborado por el autor

MONTAJE EN CAMIONETA						
LIJADO, PINTADO Y COLOCACIÓN DE JALADERAS Y RUEDAS	ACTIVIDAD					TIEMPO (segundos)
	Marcado de distancia de rieles					600
	Perforación					900
	Colocación de rieles					3600
	Montaje de estación					900
	Sujeción de estación					900
	Instalación de lampara y balastra					1200
	TOTAL					

Ilustración 33: Hoja de Procesos (Ensamble y Soldado de Piezas)
Fuente: Elaborado por el autor

Capítulo OCHO

Resultados y Mejoras

8.1 Análisis de Resultados

Como resultado de la observación directa del funcionamiento de la Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil, la cual es utilizada diariamente por los técnicos que trabajan en la Cerrajería López, se pudo observar que dicho diseño sufre de algunos errores propios del primer prototipo creado, estas fallas se presentan en dos momentos.

1) Extracción de la estación: Al momento de arribar al domicilio de los clientes, el cerrajero se traslada a la parte trasera de la camioneta, abre las puertas y al momento de jalar la estación para trabajar, esta se encuentra un poco dura debido al movimiento propio del automóvil al desplazarse, provocando un pequeño esfuerzo de más para poder extraer la estación.

2) Trabajo sobre base: Al momento de que el técnico se encuentra trabajando sobre el área destinada para realizar trabajos, esta genera en el técnico un poco de desconfianza ya que al no estar completamente rígida, corre el riesgo de doblarse si se realiza un trabajo que implique demasiada fuerza.

8.2 Propuestas de cambios y mejoras

Debido a los problemas que se enumeraron en el inciso anterior, se buscará mejorar el desempeño de la estación de trabajo mediante el uso de llan-

tas con un balero de alta resistencia, las rodajas deberán estar fabricadas de naylamid para poder proporcionar mayor firmeza al momento de desplazar la estación.

Del mismo modo en la parte inferior del área de trabajo se incorporará un aditamento, el cual proporcionará completa resistencia al trabajo rudo, ya que esta base buscará fijar el área de trabajo mediante un ángulo de 45° para tener mayor resistencia y firmeza.

ENCUESTA: Técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador.
(Listado denominado cuestionario)

Encuesta aplicadas:

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL I
RICARDO JONATHAN LÓPEZ MILLAN

Título tentativo: Diseño de Estación de Trabajo para Cerrajería Móvil

- 1.- Al momento de realizar servicios a domicilio, que herramientas utiliza con mayor frecuencia?
Lima, Limatón, Desarmadores, Martillos, Pinzas, Ganzúas
- 2.- ¿Cómo transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc.)?
En caja de herramientas
- 3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio
Limatón, Lima, Desarmadores (varios), Martillos y Pinzas (varias)
- 4.- ¿Qué trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?
Abrir carros y Abrir chapas
- 5.- ¿Qué distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?
20 kilómetros a la redonda
- 6.- ¿Que herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?
Máquinas duplicadoras
- 7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los trabajos a domicilio que realiza comúnmente?
Máquina duplicadora
- 8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para su traslado?
Motocicleta

9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?

Depende la distancia

10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?

100 pesos semanales

11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?

70%

12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?

Regresar al negocio por algún inconveniente

13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?

Si

14.- ¿Cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?

Si

Nombre: esus Martin Paredes González

Cargo: Empleado y Dueño

Nombre de la cerrajería: Cerrajería Estrella

1.- Al momento de realizar servicios a domicilio, que herramientas utiliza con mayor frecuencia?

Desarmadores, Dados, Scanners, Pinzas, Lima y Limatón

2.- Como transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc)?

Caja de herramienta, Estuches y Mochilas

3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio

Desarmadores, Lima, Limatón, Martillo, Taladro, Remachadora, Pinzas y Dados

4.- ¿Que trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?

Apertura y llaves a chapas y carros

5.- ¿Que distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?

Depende hasta donde nos lo pida el cliente (hasta 200 kilómetros a la redonda de Toluca)

6.- ¿Que herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?

Maquinas duplicadoras y Computadoras

7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los trabajos a domicilio que realiza comúnmente?

Duplicadoras

8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para su traslado?

Motos y Camioneta

9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?

2 horas aproximadamente

10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?

\$600.00 aproximadamente a la semana

11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?

60%

12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?

La falta de apoyo e inclemencias climáticas

13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?

Si

14.- ¿Cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?

No

Nombre: Jorge Constantino López Millán

Cargo: Encargado

Nombre de la cerrajería: López

1.- Al momento de realizar servicios a domicilio, que herramientas utiliza con mayor frecuencia?

Desarmadores, Martillos y Pinzas

2.- Como transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc)?

Caja de herramientas

3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio

Ganzúas, Desarmadores, Pinzas y Martillo

4.- ¿Que trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?

Apertura de chapas

5.- ¿Que distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?

Centro de Toluca

6.- ¿Que herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?

Maquina duplicadora de puntos

7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los trabajos a domicilio que realiza comúnmente?

Maquina Duplicadora de puntos y Tornillo de banco

8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para su traslado?

Bicicleta

9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?

30 minutos

10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?

11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?

70%

12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?

No tener comodidad al abrir chapas y Tener que terminar servicios en el negocio

13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?

Algunas veces por falta de tiempo

14.- ¿cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?

No

Nombre: Christopher Valdez

Cargo: Empleado

Nombre de la cerrajería: Cerrajería López

1.- Al momento de realizar servicios a domicilio, que herramientas utiliza con mayor frecuencia?

Desarmadores

2.- Como transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc)?

Mochila

3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio

Desarmadores de cruz, Desarmadores planos, Lima, Limatón, Pinzas, Martillo y Ganzúas

4.- ¿Que trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?

Llaves a chapas

5.- ¿Que distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?

Parque industrial 2000

6.- ¿Que herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?

Máquina de puntos y Máquina duplicadora

7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los trabajos a domicilio que realiza comúnmente?

- Carda, Maquina duplicadora de puntos y Maquina duplicadora normal
- 8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para su traslado?
Motoneta y Camioneta
- 9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?
15 a 30 minutos
- 10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?
15 a 50 pesos
- 11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?
20%
- 12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?
Refacciones y llaves
- 13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?
Si
- 14.- ¿Cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?
No

Nombre: Magdaleno Cardoso Mendoza

Cargo: Empleado

Nombre de la cerrajería: Cerrajería López

- 1.- ¿Al momento de realizar servicios a domicilio, que herramientas utiliza con mayor frecuencia?
Desarmadores plano y cruz, Martillo, Pinza mecánica, Lima y Ganzúas
- 2.- ¿Cómo transporta su herramienta (maletín, caja de herramienta, etc.)?
Caja de herramientas
- 3.- Enliste las herramientas que comúnmente transporta a los trabajos a domicilio
Desarmadores, Ganzúas, Limas, Remaches, Martillo, Puntos y Limatón
- 4.- ¿Que trabajos realiza con mayor frecuencia a domicilio?
Apertura de chapas, Hechura de llaves y Cambios de combinación
- 5.- ¿Qué distancia cubre en servicios (lugares más lejanos en los que trabaja)?
Diferentes domicilios en el interior de la ciudad de Toluca
- 6.- ¿Que herramientas o máquinas de trabajo se le dificulta transportar?
Taladros y Maquinas de corte
- 7.- ¿Qué equipo o máquina que tiene en su lugar de trabajo fija (estacionaria por su peso) sería ideal llevarla a los

trabajos a domicilio que realiza comúnmente?

Máquina de corte, Taladro eléctrico estacionario y Tornillo de banco

8.- ¿Qué tipo de transporte emplea para su traslado?

Motocicleta

9.- ¿Cuánto tiempo invierte durante su traslado?

Depende la distancia del domicilio, de 5 a 40 minutos

10.- ¿Cuánto invierte de manera monetaria para su traslado?

Aprox. \$25.00 a \$30.00

11.- ¿Qué porcentaje (aproximado) de servicios de su negocio realiza a domicilio?

40%

12.- ¿Qué dificultades encuentra comúnmente cuando realiza un servicio a domicilio?

Chapas pegadas por oxido, Chapas muy deterioradas y llaves y Puertas inclinadas

13.- ¿Mientras está realizando un servicio pierde algunos trabajos a domicilio?

Si

14.- ¿Cierra su negocio mientras sale a realizar algún servicio a domicilio?

No

Nombre: Eleuterio Martínez Rosas

Cargo: Empleado

Nombre de la cerrajería: Cerrajería López

METODOLOGÍA A EMPLEAR:

Metodología para la investigación: Eli de Gortari

Paso 1. Descubrir el problema y delimitarlo desde la disciplina: Una vez identificado el fenómeno, investigar sobre él y los factores del entorno que influyen en éste, así mismo entender el área específica en que gira la problemática.

Paso 2. Identificar las características del problema a resolver: Entender la situación actual de la problemática, conocer los motivos por los cuales es importante realizar el proyecto y finalmente; identificar cuáles podrían ser las ventajas y el aporte social al implementar el proyecto.

Paso 3. Realizar una propuesta de solución al problema: En base a la investigación y análisis de las características

de la problemática, generar una solución que sea considerada como estética y funcional, la cual pueda aplicarse de manera efectiva.

Metodología de Diseño: Metodología de Gui Bonsiepe

1- Estructuración del problema:

- Localización de una necesidad
- Declaración de objetivos
- Valoración de la necesidad
- Análisis, definición y precisión del problema proyectual
- División de problemas en sub-problemas
- Jerarquización de los problemas
- Análisis de soluciones existentes

2- Diseño:

- Desarrollo de ideas básicas
- Examen de alternativas
- Desarrollar alternativa seleccionada
- Construcción del prototipo
- Evaluación del prototipo
- Modificar eventualmente
- Construcción del prototipo modificado
- Validación del prototipo modificado
- Preparación de planos técnicos definitivos para la fabricación

3- Realización:

- Fabricación de pre-serie
- Elaboración de estudio de costos
- Adaptación del diseño a las condiciones específicas del productor
- Valoración del producto después de un tiempo determinado de uso.

fuentes de consulta

Bibliografía:

- 1.- Capogrossi, H. (2008) *Cerradura 3000 para perfiles de aluminio*. México: Editorial Fundación UNAM.
- 2.- Mc Cormick, E. (1980) *Ergonomía*. España: Editorial Gustavo Gili Diseño.
- 3.- Mondelo, P. (2004) *Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo*. España: Editorial Universidad Politécnica de Catalunya Iniciativa Digital Politécnica.
- 4.- Osborne, D. (1999) *Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre*. México: Editorial Trillas.
- 5.- Panero, J. y Zelnik, M. (2002) *Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos*. España: Editorial Gustavo Gili.
- 6.- Pey, S. (1984) *Carpintería y Cerrajería*. España: Ediciones CEAC. Enciclopedia CEAC del Bricolage.

Mesografía:

- 1.- Organismo Autónomo de Gestión Económica y Recaudación del Ayuntamiento de Salamanca (2009). "Cómo abrir una Cerrajería" [En línea]. España, disponible en <http://www.redlabora.net/verDoc.aspx?fichero=234> [Accesado el día 28 de Septiembre del 2009]
- 2.- Real Academia Española (2009). "Diccionario de la Lengua Española" [En línea]. España, disponible en: <http://www.rae.es/rae.html> [Accesado el día 28 de Septiembre de 2009]

Tesis:

- 1.- Aguilera, J. (2004) "Equipo para taller de hojalatería". Tesis de Licenciatura. México, Centro de Investigación de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 2.- Capogrossi, H. (2008) "Cerradura 3000 para perfiles de aluminio". Tesis de Licenciatura. México, Centro de Investigación de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 3.- Orozco, M. (2007) "Mesa portátil para cirugía de pequeñas especies". Tesis de Licenciatura. México, Centro de Investigación de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

referencias de imágenes

Fotografías de la 1 a la 4. Negocio matriz de la Cerrajería López. Fotografías del autor
Fotografías de la 5 a la 8. Sucursal 1 de la Cerrajería López. Fotografías del autor
Fotografías de la 9 a la 11. Sucursal 2 de la Cerrajería López. Fotografías del autor
Fotografía 12. Motocicleta Honda Invicta. Fotografía del autor
Fotografía 13. Vehículo Volkswagen Atlantic. Fotografía del autor
Fotografía 14. Camioneta Peugeot Partner. Fotografía del autor
Fotografías de la 15 a la 33. Elaboración de llaves a domicilio. Fotografías del autor
Fotografía 34. Trabajo manual improvisando superficie de trabajo. Fotografía del autor
Fotografía 35. Trabajo en el taller utilizando esmeril fijo. Fotografía del autor
Fotografía 36. Lámina negra. Fuente: <http://www.aserossoria.com/Prinprodlimages/5307a81918750.jpg>
Fotografía 37. Superficie de caucho vulcanizado. Fuente: <http://huadongtracks.com/ground-mat/athletics-surface-synthetic-sports-rubber-floo.html>
Fotografía 38. Rodaja industrial. Fuente: https://http2.mlstatic.com/D_Q_NP_893108_MLM25598909139_052017-Q.jpg
Fotografías de la 39 a la 44. Proceso de elaboración de la estación de trabajo para cerrajería móvil. Fotografía del autor
Fotografía 45. Estación de trabajo para cerrajería móvil. Fotografía del autor
Fotografía 46. Estación de trabajo en posición exterior. Fotografía del autor
Fotografía 47. Uso de la estación de trabajo en postura de pie. Fotografía del autor
Fotografía 48. Uso de la estación de trabajo para elaborar llaves lineales. Fotografía del autor
Fotografía 49. Uso de la estación de trabajo para elaborar llaves de alta seguridad. Fotografía del autor
Fotografía 50. Vinil impreso de los servicios que se pueden realizar en la estación de trabajo. Fotografía del autor

Ilustración 1. Organigrama del Negocio. Elaboración por parte del autor
Ilustraciones de la 2 a la 4. Tipo de herramienta usada de acuerdo al medio de transporte. Elaborado por el autor
Ilustración 5. Postura correcta e incorrecta para el trabajo de pie. Fuente: paritarios.cl/consejos_posturas_correctas.thm
Ilustraciones de la 6 a la 9. Dimensiones funcionales y estructurales combinadas del cuerpo. Las dimensiones humanas en los espacios interiores, Estándares Antropométricos (Panero, J. & Zelnik, M. 2002:100)
Ilustración 10. Boceto de propuesta giratoria. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 11. Boceto de propuesta lineal. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 12. Desplazamiento de la estación lineal. Fuente, Dibujo del autor

Ilustración 13. Espacios portaherramientas corredizos. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 14. Estructura interna del gabinete. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 15. Propuesta en escuadra. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 16. Desplazamiento del gabinete en escuadra. Fuente, Dibujo del autor
Ilustración 17. Plano de medidas generales de la estación de trabajo. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 18. Plano para producción de cajonera superior. Fuente, , Elaborado por el autor
Ilustración 19. Plano para producción de cajonera inferior. Fuente, , Elaborado por el autor
Ilustración 20. Plano para producción de la puerta abatible. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 21. Graficas de tipo de transporte utilizado. Fuente, Elaborada por el autor
Ilustración 22. Tipos de servicios en el taller. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 23. Tipos de servicios a domicilio. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 24. Herramienta transportada en la camioneta. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 25. Cajas de herramientas. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 26. Estantes contenedores de herramientas. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 27. Bancos de trabajo. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 28. Curva de desarrollo del producto. Fuente, Elaborado por el autor
Ilustración 29. Hoja de procesos (corte general de piezas). Elaborado por el autor
Ilustración 30. Hoja de procesos (doblado de piezas). Elaborado por el autor
Ilustración 31. Hoja de procesos (corte general de piezas). Elaborado por el autor
Ilustración 32. Hoja de procesos (ensamble y soldado de piezas). Elaborado por el autor
Ilustración 33. Hoja de procesos (ensamble y soldado de piezas). Elaborado por el autor

Tabla 1. Comercio de Productos y Servicios Especializados. H. Ayuntamiento de Lerma 2013-2015

Tabla 2. Cerrajerías en el municipio de Toluca. INEGI 2014

Tabla 3. Cerrajerías competencia directa. INEGI 2014

Tabla 4. Análisis de maquinaria utilizada. Elaborado por el autor

Tabla 5. Organizadores transportables. Elaborado por el autor

Tabla 6. Organizadores adaptables a vehículos Pick-up

Tabla 7. Bancos de trabajo. Elaborado por el autor

Tabla 8. Equipo eléctrico. Elaborado por el autor

Tabla de la 9 a la 13. Análisis ergonómico basado en el Método de Rodgers. Elaborado por el autor

Tabla 14. Análisis FODA. Elaborado por el autor

Tabla 15. Delimitación de cerrajerías competencia directa. Elaborado por el autor

Tabla 16. Diferenciación por innovación. Elaborada por el autor

Tabla 17. Diferenciación por liderazgo. Elaborada por el autor

- Tabla 18. Determinación de tasa horaria. Elaborado por el autor
- Tabla 19. Salario mano de obra (profesionistas). Elaborado por el autor
- Tabla 20. Salario mano de obra (obreros y ayudantes). Elaborado por el autor
- Tabla 21. Gastos de fabricación. Elaborado por el autor
- Tabla 22. Gastos de administración. Elaborado por el autor
- Tabla 23. Gastos de ventas. Elaborado por el autor
- Tabla 24. Determinación de materias primas. Elaborado por el autor
- Tabla 25. Inversión. Elaborado por el autor
- Tabla 26. Determinación del costo unitario. Elaborado por el autor
- Tabla 27. Determinación de tiempo del proceso. Elaborado por el autor
- Tabla 28. Costos de mano de obra y gastos de fabricación. Elaborado por el autor
- Tabla 29. Determinación del precio por unidad y utilidad. Elaborado por el autor
- Tabla 30. Estado de resultados (utilidad neta). Elaborado por el autor