



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEZIUTLÁN

Tesis



“Propuesta de Creación de Centro de Trabajo CNC
Grabado y Corte Láser para la Empresa TYSEI Servicios
Especializados de México S.A de C.V.”

PRESENTA:

ORLANDO CASTRO PONCE

CON NÚMERO DE CONTROL

19TE0200

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CLAVE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

IIND-2010-227

DIRECTOR (A) DE TESIS:

M.S.C. GUSTAVO ADOLFO APANGO MÉNDEZ

“La Juventud de hoy, Tecnología del Mañana”

TEZIUTLÁN, PUEBLA, ENERO 2024



PRELIMINARES

AGRADECIMIENTOS

A mis **Padres** quiero expresar mi profundo agradecimiento por todo lo que han hecho por mí a lo largo de los años. Por su dedicación, amor incondicional y sacrificios han sido la base de mi crecimiento y desarrollo profesional.

A mis amigos **Javier de la Cruz, Jessica Juárez y Estefany Dávila** por los buenos y malos momentos, ustedes han estado a mi lado, ofreciendo apoyo incondicional y risas contagiosas. No hay palabras suficientes para expresar lo agradecido que estoy por tener amigos tan maravillosos como ustedes.

Al amor de mi vida **Monserrat Campos**, la persona que llegó en el momento indicado, te amo y te quiero con todo mi corazón, este logro también es para ti,

A mi asesor **Gustavo Adolfo Apango Méndez** por el apoyo dado durante esta etapa, así como los consejos y lecciones. Gracias por ir más allá de sus deberes como profesor y por ser un mentor y amigo.

-Orlando Castro Ponce (CaPo)

RESUMEN

La tecnología va satisfaciendo las necesidades de las personas día a día, adoptan conocimiento que los ayuda a analizar y resolver problemas. Las habilidades que existen son aplicables en los campos de la tecnología.

Existen empresas dedicadas a ofrecer servicios tecnológicos, debido a los avances que se han presentado en los últimos años, el sector tecnológico estaba experimentando un crecimiento significativo en áreas.

Una de las tecnologías que se han presentado actualmente y empieza a ver influencia en la sociedad, es el corte y grabado láser. La tecnología de grabado y corte láser es un método de procesamiento de materiales que utiliza un rayo láser para cortar, grabar o marcar diversos tipos de materiales. Este enfoque se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones industriales, comerciales y de hobby debido a su precisión y versatilidad. Actualmente hay personas que se dedican a realizar trabajos de este tipo, son pocas las que cuentan con una máquina láser.

Aunque la tecnología láser ofrece muchas ventajas, también requiere cuidado y conocimientos especializados para su uso seguro y efectivo. Las medidas de seguridad adecuadas deben implementarse para evitar lesiones y daños materiales. Para el análisis de la viabilidad de un centro CNC en la región, se realizó una encuesta para ver que factibilidad, considerando el punto de vista de las personas sobre la implementación de esta tecnología en el mercado.

A continuación, se presenta el proyecto de investigación que determina si la propuesta de crear un centro de trabajo es viable dentro del mercado de productos de decoración a través de una encuesta, de igual forma los aspectos a considerar para establecer un centro de trabajo, como la documentación para la apertura de un negocio.

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico en las empresas es un fenómeno constante y dinámico que impulsa la transformación y la mejora en diversos aspectos. Estos avances tecnológicos están impulsando la innovación, mejorando la eficiencia operativa y creando nuevas oportunidades de negocio para las empresas. Sin embargo, también plantean desafíos, como la necesidad de adaptarse a cambios rápidos, abordar problemas éticos y garantizar la seguridad de los datos. El avance tecnológico en las empresas es un proceso continuo que requiere una gestión estratégica y una adaptación constante.

Haciendo énfasis en el avance tecnológico del corte láser ha sido significativo en las últimas décadas, lo que ha llevado a mejoras en la precisión, velocidad y versatilidad de esta técnica. Aunque el corte láser tradicionalmente se ha utilizado en aplicaciones bidimensionales, se han desarrollado sistemas capaces de realizar cortes tridimensionales. Esto amplía las posibilidades de aplicación en la fabricación de componentes más complejos.

El proyecto está conformado por VII capítulos que se detallan a continuación:

En el Capítulo I se dan a conocer las generalidades de la empresa, el problema de investigación, los objetivos; tanto general, como específicos, y la justificación. Dentro del Capítulo II se encuentra el fundamento teórico que sustenta los temas que son parte de la investigación. En el Capítulo III se llevan a cabo las actividades respecto en los objetivos específicos y se plantea la hipótesis del proyecto. El Capítulo IV son los resultados obtenidos del capítulo anterior, así mismo se da respuesta a la hipótesis. El Capítulo V hace referencia a las conclusiones del proyecto, recomendaciones, experiencia profesional y personal adquirida. Dentro del Capítulo VI se muestran las competencias que se desarrollaron durante la investigación, en el Capítulo VII se generan las fuentes de información, y por último en el Capítulo VIII se presentan anexos e índices de tablas, gráficas y figuras.

ÍNDICE

PRELIMINARES	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	11
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA TYSEI.....	12
1.1.1 Antecedentes históricos.....	12
1.1.2 Localización de la empresa TYSEI	12
1.1.2.1 Macrolocalización	12
1.1.2.2 Microlocalización.....	13
1.1.2.3 Ubicación	14
1.1.3 Identidad de la empresa TYSEI.....	15
1.1.3.1 Misión	15
1.1.3.2 Visión.....	15
1.1.3.3 Valores.....	15
1.1.4 Sistema de Gestión de Calidad.....	15
1.1.5 Normatividad de TYSEI	16
1.1.7 Estructura organizacional de TYSEI	18
1.1.6 Datos de la empresa TYSEI	18
1.2 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4 OBJETIVOS.....	20
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	20

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.5 JUSTIFICACIÓN	22
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	23
2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO	24
2.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	24
2.1.1.1 SLP (Systematic Layout Planning) Planeación sistemática de distribución de planta.	25
2.1.1.2 Objetivos de la distribución de planta.	26
2.1.1.3 Factores que influyen en la distribución de planta.	31
2.1.1.3.1 Factor material	31
2.1.1.3.2 Factor maquinaria	32
2.1.1.3.3 Factor hombre	33
2.1.1.3.4 Factor movimiento, manejo de materiales	34
2.1.1.3.5 Factor espera; almacenamiento	35
2.1.1.3.6 Factor servicio	36
2.1.1.3.7 Factor edificio	37
2.1.1.3.8 Factor cambio.....	38
2.1.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE UNA INSTALACIÓN.....	39
2.1.2.1 Determinación del espacio estático.....	40
2.1.2.2 Determinación del espacio gravitacional.	41
2.1.2.3 Determinación del espacio de evolución.....	42
2.1.3 ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO	43
2.1.3.1 Antropometría.....	43
2.1.3.2 Diseño de puestos de trabajo.....	44

2.1.3.3 Ambiente y condiciones de trabajo.....	49
2.1.3.4 Ergonomía aplicada	52
2.1.4 DISEÑO DEL ALMACÉN	54
2.1.4.1 Almacén.	54
2.1.4.2 Zonas externas del almacén.....	55
2.1.4.2.1 Accesos.....	55
2.1.4.2.2 Zonas de carga/descarga	56
2.1.4.2.3 Muelles.....	57
2.1.4.3 Zonas internas del almacén	58
2.1.4.3.1 Zona de recepción o de entrada.....	58
2.1.4.3.2 Zona de almacenamiento	59
2.1.4.3.3 Zona de expedición	60
2.1.4.3.4 Zonas auxiliares	61
2.1.5 ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE TRABAJO	61
CAPÍTULO III DESARROLLO Y METODOLOGÍA.....	64
3.1 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS..	65
3.1.1 Ubicación de nuevo centro de trabajo y evaluación de servicios.	65
3.1.2 Dimensiones del espacio esperadas considerando el uso de la metrología.	70
3.1.3 Documentación oficial y legal que se requiere para aperturar un centro de trabajo CNC en Teziutlán, Puebla.....	72
3.1.4 Normas ambientales.....	75
3.1.5 Encuesta digital	80
3.1.6 Diseños de acomodo de las áreas del centro de trabajo.....	90
3.1.7 Diseño en 3D de la propuesta de las áreas correspondientes.	92

3.1.8	Simulación de proceso de la máquina láser del centro de trabajo. .	99
3.2	ALCANCE Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	101
3.3	HIPÓTESIS	104
3.4	DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	104
3.5	SELECCIÓN DE LA MUESTRA	106
3.6	RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA.....	111
3.6.1	Selección del instrumento.....	111
3.6.2	Aplicación del instrumento.....	112
3.6.3	Preparación de los datos	113
3.6.3.1	Respuestas obtenidas de la encuesta digital	113
3.7	ANÁLISIS DE LOS DATOS	116
3.7.1	Análisis de la encuesta digital	116
3.7.2	Análisis de la hipótesis	123
CAPÍTULO IV	RESULTADOS	127
4.1	RESULTADOS.....	128
4.1.1	Resultado del formato para seleccionar la ubicación de nuevo centro de trabajo y evaluación de servicios.....	128
4.1.2	Resultado de las dimensiones propuestas esperadas del espacio del centro de trabajo.....	129
4.1.3	Resultados sobre la documentación legal para la apertura del centro de trabajo.....	130
4.1.4	Resultados en base a la investigación de las normas ambientales. .	130
4.1.5	Resultados de las encuestas digitales.	132
4.1.6	Resultado de diseño del acomodo del área del centro de trabajo. ..	140

4.1.7 Resultado del espacio esperado en 3D en base al ordenamiento de las áreas	141
4.1.8 Resultado de la hipótesis	144
CAPÍTULO V CONCLUSIONES	147
5.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO, RECOMENDACIONES Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y PERSONAL ADQUIRIDA.....	148
5.1.1 Conclusiones del Proyecto	148
5.1.2 Experiencia Profesional y Personal Adquirida	149
5.1.2.1 Experiencia Profesional.....	149
5.1.2.2 Experiencia Personal Adquirida	149
5.2 CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	150
5.3 CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL	151
5.4 APORTACIONES ORIGINALES	151
5.5 LIMITACIONES DEL MODELO PLANTEADO	152
5.6 RECOMENDACIONES	152
CAPÍTULO VI COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	153
6.1 COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS	154
6.1.1 Competencias Genéricas.....	154
6.1.2 Competencias Específicas	154
CAPÍTULO VII FUENTES DE INFORMACIÓN	155
7.1 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	156
CAPÍTULO VIII ANEXOS.....	157
Índice de figuras	161
Índice de tablas.....	164
Índice de gráficas.....	165

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA TYSEI

1.1.1 Antecedentes históricos

TYSEI Servicios Especializados de México S.A. de C.V. es una empresa ubicada en la ciudad de Puebla, Puebla, con domicilio en la Calle San Luis Potosí Manzana 3, Lote 3, Colonia SNTE, C.P. 72960. se caracteriza por ser una empresa que cuenta con la capacidad técnica y de fabricación para satisfacer las necesidades de la industria, que sabe escuchar, entender y entregar la mejor solución integral a sus clientes en el ámbito de desarrollo e investigación. Líder en ofrecer servicios especializados en el país.

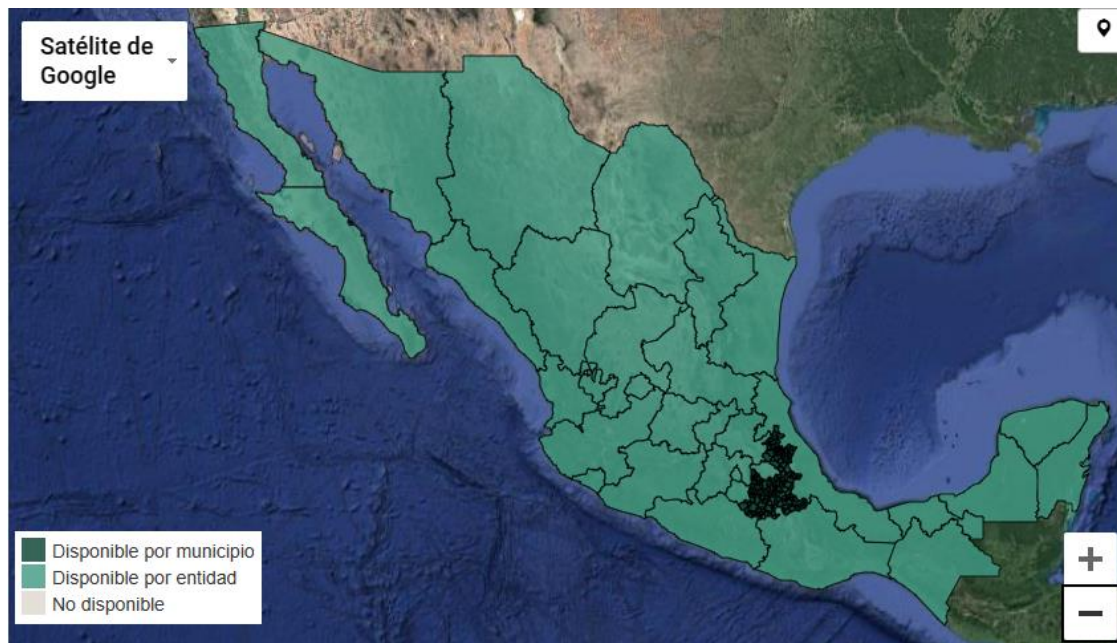
Cuenta con más de 10 años en el mercado, son importantes proveedores de la industria, el personal está capacitado para brindar asesoría técnica a los clientes durante sus procesos, el desarrollo de sus productos, servicios y la mejora de los existentes.

1.1.2 Localización de la empresa TYSEI

1.1.2.1 Macrolocalización

La empresa TYSEI Servicios Especializados de México S.A. de C.V. está localizada en México, en el estado de Puebla que se encuentra situado en la parte centro - este de México. Al Norte 20° 52', al Sur 17° 52' de latitud Norte Al Este 96° 43' y al Oeste 99° 04' de longitud Oeste. Colinda al norte y al este con el estado de Veracruz, al oeste con los estados de Hidalgo, Tlaxcala, México y Morelos y al sur con los estados de Guerrero y Oaxaca. En la figura se puede observar la ubicación de Puebla dentro del mapa de la república mexicana.

Figura 1: Macrolocalización del estado de Puebla

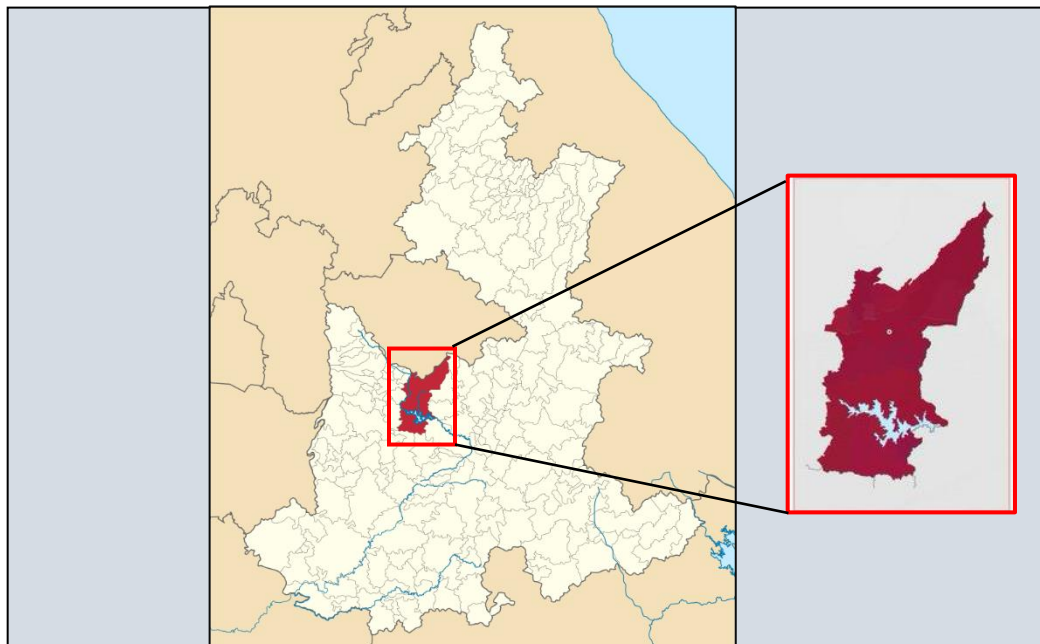


Fuente: INEGI (2023). Estado de Puebla dentro de la República Mexicana. Recuperada el 14 de noviembre de 2023 de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

1.1.2.2 Microlocalización

La empresa TYSEI Servicios Especializados de México S.A. de C.V. se encuentra ubicada en la capital del estado de Puebla, que se localiza en la parte en el altiplano central de México en la parte centro-oeste del estado, en la zona geográfica conocida como el Valle de Puebla. Latitud: 19.0413, Longitud: -98.2062 19° 2' 29" Norte, 98° 12' 22" Oeste, colinda con los municipios de Amozoc, Cuautinchán, Tepeaca, Acatzingo. En la figura se muestra la ubicación del municipio de Puebla.

Figura 2: Microlocalización de la capital Puebla



Fuente: Wikipedia (2023). Municipio de Puebla de Zaragoza dentro de la República Mexicana. Recuperada el 14 de noviembre de 2023 de: https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio_de_Puebla

1.1.2.3 Ubicación

La empresa TYSEI Servicios Especializados de México S.A. de C.V. es una empresa ubicada en la Calle San Luis Potosí Manzana 34 Lote San Andrés Azumiatla Puebla (Heroica Puebla), Puebla, Puebla México, C.P. 72960.

Figura 3: Ubicación de la empresa



Fuente: Foto obtenida del repositorio de la empresa TYSEI, 2023

1.1.3 Identidad de la empresa TYSEI

1.1.3.1 Misión

“Proporcionar servicios especializados de alta calidad que superen las expectativas de nuestros clientes, abordando sus necesidades específicas con soluciones innovadoras y personalizadas. Nos comprometemos a ofrecer excelencia en cada servicio, contribuyendo al éxito y crecimiento sostenible de nuestros clientes.”

1.1.3.2 Visión

“Ser reconocidos como líderes en la industria de servicios especializados, distinguiéndonos por nuestra excelencia, innovación y compromiso con la satisfacción del cliente. Buscamos ser el socio preferido de nuestros clientes al proporcionar soluciones especializadas que impulsen su éxito y contribuyan al desarrollo sostenible de las comunidades en las que operamos.”

1.1.3.3 Valores

Excelencia: Compromiso con la entrega de servicios de la más alta calidad, superando las expectativas del cliente en cada interacción.

Innovación: Buscar constantemente nuevas y mejores formas de abordar los desafíos específicos de los clientes, adoptando tecnologías y enfoques avanzados.

Integridad: Actuar con honestidad y transparencia en todas las interacciones comerciales, construyendo la confianza con clientes, socios y empleados.

1.1.4 Sistema de Gestión de Calidad

Diseño y Desarrollo de Servicios:

La planificación y el diseño de los servicios deben realizarse teniendo en cuenta los requisitos del cliente. Se deben establecer procesos para el desarrollo y la mejora continua de los servicios.

Capacitación y Competencia del Personal:

El personal debe estar adecuadamente capacitado y competente para llevar a cabo sus tareas. Esto asegura que los servicios se entreguen de manera consistente y de acuerdo con los estándares de calidad.

Monitoreo y Medición del Desempeño:

Se deben establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir la eficacia de los procesos y la satisfacción del cliente. Esto implica la recopilación de datos, su análisis y la toma de acciones correctivas cuando sea necesario.

Mejora Continua:

La empresa debe estar comprometida con la mejora continua de sus servicios. Esto implica revisar regularmente los procesos, identificar oportunidades de mejora y aplicar cambios para aumentar la eficiencia y la calidad.

Auditorías y Evaluaciones:

Realizar auditorías internas y, en algunos casos, evaluaciones externas para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y la conformidad con las normativas aplicables.

1.1.5 Normatividad de TYSEI**Registro y Constitución Legal:**

Cumplir con los requisitos legales para la constitución de la empresa, como la inscripción en el registro mercantil o el registro de empresas.

Licencias y Permisos:

Obtener las licencias y permisos necesarios para operar en la industria específica de servicios especializados.

Normativas Laborales:

Cumplir con las leyes laborales que rigen la relación entre la empresa y sus empleados, incluyendo normativas de seguridad laboral y condiciones de trabajo.

Protección del Consumidor:

Cumplir con las normativas que protegen a los consumidores, garantizando la calidad y seguridad de los servicios prestados.

Protección de Datos:

Cumplir con las leyes de privacidad y protección de datos para asegurar el manejo adecuado de la información personal de los clientes.

Normativas Ambientales:

Cumplir con regulaciones ambientales, especialmente si los servicios especializados tienen algún impacto en el medio ambiente.

Normativas Específicas de la Industria:

Conocer y cumplir con las regulaciones específicas de la industria en la que opera la empresa de servicios especializados.

Seguros:

Adquirir seguros adecuados para cubrir posibles riesgos relacionados con la prestación de servicios.

Normas de Calidad:

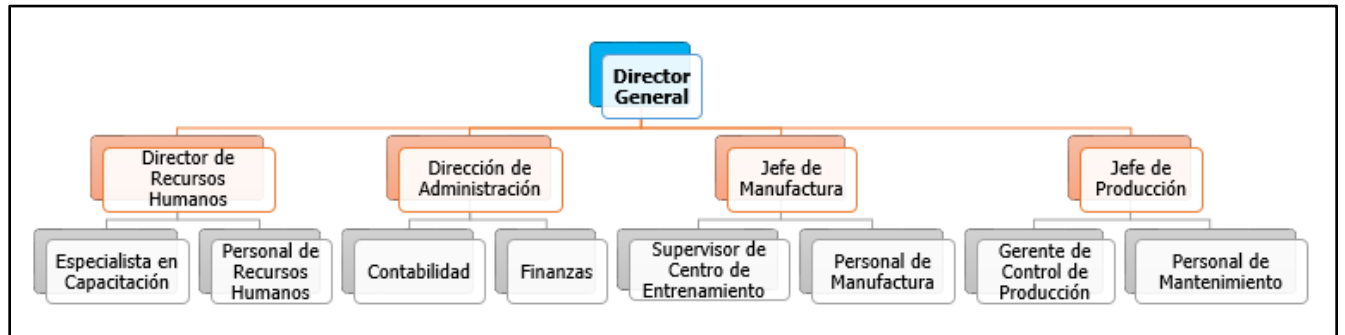
Implementar estándares de calidad y asegurarse de cumplir con normativas de calidad aplicables a la industria.

Normativas Fiscales:

Cumplir con las leyes fiscales y realizar los pagos de impuestos correspondientes.

1.1.7 Estructura organizacional de TYSEI

Figura 4: Estructura Organizacional de la empresa "TYSEI Servicios Especializados de México



Fuente: Datos de la empresa TYSEI Servicios Especializados de México 2020

1.1.6 Datos de la empresa TYSEI

- EMPRESA: TYSEI Servicios Especializados de México de S.A. de C.V.
- GIRO DE LA EMPRESA: Terciaria
- DIRECCIÓN DE LA EMPRESA: San Luis Potosí Manzana 34 Lote San Andrés Azumiatla Puebla (Heroica Puebla), Puebla, Puebla México, C.P. 72960.
- TELEFONO DE LA EMPRESA: 55-40-20-04-71
- AREA DE PARTICIPACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO:
- SITIO WEB: andcutting.com-mx
- CORREO DE LA EMPRESA: contact-center@welding.com

1.2 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

La mayoría de las personas se ajusta a las nuevas tendencias de la tecnología, no obstante, se sabe que las nuevas generaciones son partícipes de la evolución de la misma, cada día se crea algo nuevo y ellos son el principal motivo de la evolución, cabe mencionar que los avances tecnológicos van de la mano con el objetivo de satisfacer las necesidades del ser humano. Se considera una herramienta fundamental dentro de los hábitos de las personas, así como también recalcar que las tendencias no son algo que apenas fue creado, años anteriores se presentaban nuevas funciones tecnológicas, así mismo solo recibían actualizaciones, ahora se busca dar valor agregado a esas funciones. Las personas se adaptan y a su vez satisfacen las necesidades que tienen. En la actualidad existen empresas corporativas que se dedican a ofrecer diversos servicios relacionados con el uso de la tecnología, pero así mismo en ciertas ocasiones tienen algunos problemas en su desarrollo con el avance del tiempo. Es indispensable buscar soluciones, tal es el caso de la empresa. TYSEI se caracteriza por brindar cursos de capacitación, servicios de mantenimiento, y así mismo servicio CNC de grabado y corte laser, una de las problemáticas que se ha detectado es sobre la demanda ya que es mayor a la esperada, debido a las condiciones de espacio y lugar, le es difícil cumplir la solicitud de los clientes.

Se tiene en cuenta que se han presentado alternativas para dar solución a este problema, puesto que se considera que es necesario ampliar el área de trabajo para poder realizar los trabajos solicitados.

Por otro lado, se considera como otra alternativa abrir otro centro de trabajo CNC de grabado y corte laser en la región, debido a que es un lugar donde no es tan conocida este tipo de tecnología, y a su vez incrementa la posibilidad de que TYSEI sea conocido por más personas.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es la importancia de utilizar las normas de diseño de instalaciones para la creación de una empresa?
2. ¿Cuál es el impacto que genera actualmente los centros de grabado y corte CNC?
3. ¿Por qué es importante realizar estudios ergonómicos dentro de un proceso donde intervenga máquina-operador?
4. ¿Cuáles herramientas demuestran la rentabilidad de un proyecto próximo a efectuarse?
5. ¿Cuáles productos se pueden realizar a partir del corte y grabado laser?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Generar propuesta de creación de centro de trabajo CNC de grabado y corte laser, a través de la planeación y diseño de instalaciones, dibujo industrial e ingeniería del proyecto.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características de la ubicación del centro de trabajo y los servicios que éste requiere a través de una lista de requisitos de evaluación de servicios, tales como agua, energía eléctrica y drenaje.
- Conocer las dimensiones del área en dónde va a estar instalado el centro de trabajo CNC a través de la metrología.
- Conocer la documentación oficial y legal que se requiere para aperturar un centro de trabajo CNC a través de investigación de campo.
- Conocer las normas ambientales que impactan dentro del giro comercial a través de consulta documental.
- Hacer uso de las TIC'S para recolectar información de la audiencia para analizar el impacto que tendría la propuesta a través de una encuesta.

- Formular estudio de análisis para determinar los costos de venta al público en cuestión de tamaño, cantidad, diseño, grabado y corte, a través de una encuesta digital.
- Formular estudio de análisis para determinar los costos de venta al público en cuestión de trabajos de corte y grabado en 2D, a través de una encuesta digital.
- Elaborar diseños a través del método de diagrama de distribución para la realización del acomodo de áreas centro de trabajo.
- Aplicar métodos de ordenamiento para el diseño adecuado del proceso de producción sobre las estaciones de trabajo a través de la planeación y diseño de instalaciones.
- Realizar simulación de las instalaciones del centro de trabajo a través de software de diseño para una visualización en 3D.
- Realizar alternativas de distribución de planta a través de métodos precisos.
- Usar software de simulación para ver el flujo de trabajo del área de producción.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los centros de trabajo deben de tener una buena organización y saber cuál es el objetivo de su empresa y a su vez con el desarrollo ir de manera congruente. Para que los centros de trabajo puedan experimentar un rendimiento sólido, necesita una ubicación estratégica, es decir, donde cuente con todos los servicios indispensables, tales como, agua, luz drenaje, electricidad. Por otra parte, también es necesario tener en cuenta las dimensiones necesarias para el centro con el uso de la metrología, esto para tener una buena organización del espacio. Un punto importante que también se debe considerar es la documentación legal para poder aperturar un centro de trabajo de este tipo, esto debido a que si se abre sin ningún permiso puede existir problemas con el ayuntamiento del municipio por poner un establecimiento no apto para la región, considerando que a través de esta tecnología puede impactar en el ambiente por los humos tóxicos que puede expulsar la máquina láser, es por eso que se deben conocer las normas ambientales que impactaran en el giro comercial. Por otro lado, es importante también realizar un análisis para ver si la apertura del centro de trabajo tendrá impacto en el mercado, es por ello que se tiene pensado realizar una encuesta digital esto con el fin de ver las opiniones de las personas y dentro de ello ver los costos de venta por los cuales estarían dispuestos a pagar considerando el tamaño, diseño y cantidad, de igual forma en base al grabado 2D y 3D. Al momento de elegir el espacio para trabajar se tienen que realizar estudios sobre el espacio de trabajo, eligiendo métodos para realizar las adecuaciones del ambiente, esto para tener una mejor distribución de las áreas de trabajo, y que exista el flujo ideal para las operaciones, y dentro de ellos aplicar técnicas de ordenamiento, esto para evitar que exista algún accidente y que a su vez no afecte en lo absoluto al flujo del proceso de cada estación de trabajo, teniendo relación con la aplicación de estudios ergonómicos en base a los factores de optimización y evitar incidentes con los usuarios de las estaciones, para ello se considera el uso de la planeación y diseño de instalaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

El objetivo de la conformación de la planta es proponer la distribución idónea de maquinaria, recursos humanos, materiales y servicios, de manera que todos estos factores ofrezcan un valor agregado al sistema de producción.¹ En relación a lo que menciona el autor (Platas García, 2016) se busca planificar y organizar la planta de manera que todos los elementos y recursos implicados en la producción trabajen de manera eficiente y contribuyan al éxito del sistema de producción, lo que puede traducirse en una mayor productividad, calidad y rentabilidad.

Para (Platas García, 2016) los cambios de métodos y las mejoras en el proceso, maquinaria o equipo siempre se mantienen en estrecha relación. Las distribuciones se proyectan a partir de la maquinaria y el equipo, las cuales, a su vez, se basan en procesos y métodos. Cuando se inicia un proyecto de distribución siempre es necesario reexaminar los métodos y procesos existentes, aplicando nuevos métodos o instalando maquinaria nueva, con el fin de evaluar de nuevo toda la distribución, pues al tiempo que se realiza una redistribución se pueden requerir cambios en otras actividades, para lo cual deberán considerarse las nuevas condiciones.

En base a la estrecha relación entre los cambios en los métodos de trabajo, las mejoras en el proceso de producción, la maquinaria y el equipo en una empresa. Se destaca que, al iniciar un proyecto de distribución, es esencial reevaluar los métodos y procesos existentes, así como considerar la adopción de nuevos métodos o la instalación de maquinaria nueva. Esto garantiza una redistribución efectiva y eficiente, y también reconoce que los cambios en la distribución pueden requerir ajustes en otras actividades de la empresa debido a las nuevas

¹ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.66

condiciones que surgen. Es decir, la coordinación de estos elementos es crucial para mejorar la eficiencia y la productividad de una organización.

2.1.1.1 SLP (Systematic Layout Planning) Planeación sistemática de distribución de planta.

El término distribución de planta significa el replanteamiento de la disposición existente, el nuevo plan propuesto de distribución o el trabajo de hacer una distribución de planta. Por tanto, una distribución de planta puede entenderse como el trabajo en una instalación existente, un proyecto o una tarea. Planear una distribución de planta da como resultado el uso adecuado de los recursos existentes, ya sea espacio, mano de obra, maquinaria o equipo, así como los servicios auxiliares, con lo que se asegura la eficiencia y seguridad necesarias en un ambiente de trabajo.²

(Platas García, 2016) menciona que la distribución de planta se trata de organizar el espacio y los recursos en un lugar de trabajo para lograr una producción eficiente y un ambiente seguro para los trabajadores. Puede implicar cambios en la disposición existente o la creación de un nuevo plan de distribución según las necesidades de la organización.

En una distribución de planta hay dos clases de intereses:

- Interés económico. Persigue hacer eficiente la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente con el mejoramiento del servicio y optimizar el funcionamiento de las empresas.³

Describe la búsqueda de una empresa para mejorar su funcionamiento en diferentes aspectos, con el objetivo de ser más eficiente, rentable y satisfacer las necesidades de sus clientes de manera óptima.

² Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.66

³ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

- Interés social. Pretende dar seguridad al trabajador y satisfacción al cliente.⁴

Se sugiere que una empresa responsable no solo busca beneficios económicos, sino que también considera su impacto en la sociedad y valora a sus empleados y clientes.

2.1.1.2 Objetivos de la distribución de planta

Para (Platas García, 2016) la meta primordial de la distribución de planta es lograr un orden en las áreas de trabajo y que el equipo resulte económico para la empresa y, al mismo tiempo, seguro y satisfactorio para los empleados. Los objetivos de la distribución de planta son los siguientes:

1. Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores. Se refiere a la eliminación de las herramientas en los pasillos, los pasos peligrosos, la posibilidad de resbalar, los lugares insalubres y la mala ventilación, entre otros riesgos.⁵

Se refiere a tomar medidas para disminuir los riesgos para la salud y mejorar la seguridad de los trabajadores. Esto implica eliminar obstáculos en los pasillos, evitar zonas peligrosas, prevenir resbalones, mejorar la ventilación y eliminar condiciones insalubres en el entorno laboral.

2. Elevación de la moral y satisfacción del obrero. Se refiere a la mejora en la iluminación al eliminar las sombras en el lugar de trabajo y las áreas verdes.⁶

⁴ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

⁵ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

⁶ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

Hace referencia a cómo mejorar la moral y satisfacción de los trabajadores mediante la eliminación de sombras en el entorno laboral y la incorporación de áreas verdes. Esto se logra mejorando la iluminación en el lugar de trabajo, lo que puede tener un impacto positivo en el bienestar y la productividad de los empleados.

3. Incremento de la producción. Aun cuando existan tiempos ociosos y retrasos, la disminución de número de horas del proceso aumenta la productividad.⁷

Sugiere que, a pesar de los momentos de inactividad y retrasos, reducir las horas de trabajo en un proceso puede aumentar la productividad. En otras palabras, enfocarse en trabajar de manera más eficiente y efectiva en menos tiempo puede llevar a un aumento en la producción.

4. Disminución en los retrasos de la producción. Al equilibrar las operaciones se evita que los materiales, los hombres y las máquinas tengan que esperar para llevar a cabo su labor. Debe buscarse que la pieza no toque jamás el suelo; es decir, que lo que se produce debe fluir por el equipo de manejo de materiales al siguiente proceso, con el fin de evitar inventarios temporales.⁸

Remarca sobre cómo reducir los retrasos en la producción mediante la optimización de las operaciones. Esto se logra evitando que materiales, trabajadores y máquinas tengan que esperar para llevar a cabo su trabajo. La idea es asegurarse de que los productos en proceso nunca toquen el suelo y que fluyan continuamente a través del equipo de manejo de materiales hacia el siguiente proceso, con el objetivo de evitar la acumulación de inventarios temporales. En

⁷ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

⁸ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

resumen, se busca una producción más eficiente y fluida para minimizar los tiempos de espera y los costos asociados.

5. Optimización del uso del espacio para las distintas áreas. Con la disminución de las distancias de recorrido y la mejora en la distribución de los pasillos, almacenes, equipo y hombres, se aprovecha más el espacio; al utilizar varios niveles se obtienen ahorros en las superficies.⁹

Mejora la eficiencia en la utilización del espacio en diferentes áreas, como almacenes y pasillos, al reducir las distancias de desplazamiento y mejorar la distribución. Al utilizar múltiples niveles, se logra un ahorro en la superficie disponible. En resumen, se busca aprovechar mejor el espacio disponible y optimizar la disposición de recursos.

6. Reducción del manejo de materiales. Al agrupar el equipo por proceso y operaciones, se acortan las distancias.¹⁰

Sugiere que, al organizar el equipo de trabajo según procesos y operaciones específicas, se reducen las distancias que deben recorrer los materiales, lo que puede mejorar la eficiencia y la gestión de los recursos en una empresa o proceso de producción.

7. Maximización del uso de maquinaria, mano de obra y/o servicios. Si la mano de obra es costosa, debe emplearse mejor su tiempo. En cambio, si la mano de obra es barata, pero el equipo y los materiales son costosos, entonces se debe buscar el mejor aprovechamiento de estos.¹¹

⁹ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

¹⁰ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

¹¹ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

Se sugiere que cuando la mano de obra es costosa, es importante utilizar su tiempo de manera eficiente. Por otro lado, si la mano de obra es barata pero los equipos y materiales son costosos, se enfatiza la necesidad de optimizar el uso de estos recursos. En resumen, se destaca la importancia de tomar decisiones estratégicas para optimizar la productividad y minimizar los costos en función de la disponibilidad y el costo de los recursos.

8. Reducción del material en proceso. Al haber una secuencia lógica y disminuir las distancias, el material permanece menos tiempo en el proceso y se logra la disminución de las demoras.¹²

La idea central es que al optimizar la secuencia de trabajo y reducir las distancias dentro del proceso, se logra que el material pase menos tiempo en cada etapa del proceso, lo que a su vez reduce las demoras y mejora la eficiencia general de la producción. Se busca minimizar el tiempo que el material permanece en proceso para evitar retrasos.

9. Acortamiento del tiempo de fabricación. Al disminuir las distancias, las demoras y los almacenamientos innecesarios, el producto está listo para la venta en menos tiempo. Siempre debe procurarse eliminar los almacenamientos intermedios para obligar al flujo continuo del material.¹³

destaca la importancia de acortar el tiempo de fabricación de un producto al reducir distancias, demoras y almacenamientos innecesarios. Se enfatiza la necesidad de eliminar los almacenamientos intermedios para promover un flujo continuo de materiales y así agilizar el proceso de producción y poner el producto a la venta más rápidamente.

¹² Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

¹³ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.67

- 10.Reducción del trabajo administrativo e indirecto. Si el proceso sigue un flujo bien determinado, se puede reducir la preparación de órdenes y de programas. Al disminuirse los acarreos y las operaciones inútiles, se disminuye el trabajo indirecto.¹⁴

Hace hincapié en la reducción del trabajo administrativo y de tareas indirectas al seguir un proceso bien definido. Esto conduce a una disminución en la preparación de órdenes y programas, así como en las actividades innecesarias, lo que resulta en una reducción del trabajo indirecto.

- 11.Supervisión fácil y efectiva. Se refiere a aumentar el área de visión, con lo que es posible determinar con facilidad en qué punto del proceso se produce un retardo.¹⁵

Al tener una vista más amplia o una mayor capacidad de observación, se vuelve más sencillo detectar y entender en qué parte del proceso ocurre una demora o un problema, lo que facilita su corrección o mejora. Esta ampliación de la visión puede lograrse mediante el uso de herramientas.

- 12.Disminución de la congestión o confusión. Al evitar los retrasos y los cruces de procesos, también se elimina la confusión y se tiene el espacio adecuado para cada operación.¹⁶

Es sobre cómo reducir la congestión o confusión en un proceso o sistema. Se logra evitando retrasos y superposiciones de tareas, lo que a su vez proporciona el espacio necesario para que cada operación se realice de manera eficiente y sin

¹⁴ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.68

¹⁵ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.68

¹⁶ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.68

problemas. Es decir, al optimizar la secuencia de operaciones y evitar interrupciones innecesarias, se mejora la claridad y la eficiencia del proceso.

- 13.Reducción del riesgo por la calidad del material. Es importante separar las operaciones delicadas de las que puedan causar daños, como las que producen vapores, gases, polvos, vibraciones.¹⁷

Se enfoca en la idea de que utilizar materiales de alta calidad y mantener una separación adecuada entre actividades peligrosas y actividades delicadas puede contribuir a un entorno de trabajo más seguro.

- 14.Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones. Al prever las ampliaciones, los aumentos de demanda o las reducciones del mercado, se eliminan los inconvenientes de las expansiones o disminuciones de la planta.¹⁸

Destaca la ventaja de tener una mayor facilidad para adaptarse a cambios en las condiciones del entorno. Al anticipar y planificar expansiones, aumentos en la demanda o reducciones en el mercado, se evitan problemas relacionados con la expansión o reducción de las instalaciones de una empresa.

2.1.1.3 Factores que influyen en la distribución de planta.

(Platas García, 2016) considera que son ocho los factores que influyen de manera importante en la empresa; no obstante, estos pueden variar de acuerdo con el tipo de organización, como se aprecia en la siguiente descripción.

2.1.1.3.1 Factor material

Es el factor más importante en una distribución de planta. Incluye los siguientes aspectos:

¹⁷ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.68

¹⁸ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.68

- Material entrante, en proceso, saliente o embalado.
- Materiales accesorios empleados en el proceso.
- Piezas rechazadas, a recuperar o repetir.
- Piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso.
- Chatarras, viruta, desperdicios o desechos.
- Entregas lentas entre departamentos.
- Transporte de artículos voluminosos, pesados o costosos a través de distancias largas.
- Material que se extravía o pierde su identidad.
- Tiempo excesivo de permanencia del material en proceso.
- Materiales para mantenimiento.

(Platas García, 2016) trata de decir que en una distribución de planta, el factor material es de suma importancia e incluye aspectos clave como la gestión de material entrante, en proceso y saliente, el uso de materiales accesorios, el tratamiento de piezas rechazadas y averiadas, la gestión de chatarra y desperdicios, la eficiencia en las entregas entre departamentos, el transporte de artículos voluminosos, la prevención de pérdida de material, la reducción del tiempo de permanencia en proceso y el manejo de materiales para el mantenimiento. Estos elementos son cruciales para la eficiencia y productividad en una planta de producción.

2.1.1.3.2 Factor maquinaria

Un factor de importancia para (Platas García, 2016) es la maquinaria, mencionando que esta incluye herramientas y equipo fundamentales para la conformación de la planta. A continuación, se describen algunos elementos:

- Maquinaria de producción.
- Equipo de proceso y de manejo de materiales.
- Herramientas, moldes, patrones, plantillas.
- Aparatos de medición, comprobación y pruebas.
- Maquinaria averiada, inactiva o anticuada.

- Herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario.
- Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores.
- Maquinaria y equipo para mantenimiento.

En conjunto, estos elementos son esenciales para el funcionamiento eficiente y la calidad del producto en la industria manufacturera. El factor maquinaria es fundamental para asegurar que una planta pueda producir productos de alta calidad de manera efectiva y eficiente.

2.1.1.3.3 Factor hombre

Como factor de producción, el hombre es considerado mucho más flexible que cualquier material o maquinaria, ya que se puede trasladar, capacitar en actividades diversas y adaptar a distintas tareas. Además, es factible dividir o repartir su trabajo¹⁹. A continuación, se mencionan algunos puntos importantes que se deben evitar con relación al factor hombre.

- Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidentes.
- Áreas que no se ajustan a los reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios.
- Quejas acerca de condiciones de trabajo incómodas.
- Excesiva rotación de personal.
- Obreros de pie u ociosos durante gran parte de su tiempo.
- Equívocos entre operarios y personal de servicio.
- Trabajadores calificados que realizan otras operaciones de servicio (mantenimiento).

La importancia del factor humano como un recurso clave en la producción y enumera puntos cruciales a considerar para mantener un entorno de trabajo eficiente y seguro. Se resalta la flexibilidad de los trabajadores para adaptarse a

¹⁹ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.69

diversas tareas y roles, así como la posibilidad de dividir el trabajo según sea necesario. Además, se mencionan aspectos a evitar, como condiciones de trabajo inseguras, incumplimiento de regulaciones, quejas sobre condiciones incómodas, alta rotación de personal, inactividad laboral, malentendidos y la asignación de tareas inadecuadas a trabajadores altamente calificados. En conjunto, estos elementos subrayan la importancia de gestionar adecuadamente los recursos humanos para mejorar la productividad y el bienestar en el lugar de trabajo.

2.1.1.3.4 Factor movimiento, manejo de materiales

El movimiento de material es un factor muy importante en la reducción de costos de producción, pues permite que los trabajadores se especialicen en las operaciones y no en el traslado de materiales en las que se muestran ejemplos de pasillos de transporte).²⁰ Para ello, (Platas García, 2016) recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Reducir el retroceso y cruce en la circulación, además de establecer una dirección única de los materiales.
- Cuidar que los pasillos sean rectos, despejados, anchos, con espacio para el movimiento.
- Reducir el manejo innecesario, a fin de establecer la distancia más corta.
- Analizar la secuencia o ruta de operaciones para mejorar los movimientos del material.
- Vigilar que los operarios calificados o con percepciones altas no realicen operaciones de manejo.
- Reducir el tiempo invertido en recoger y dejar material o piezas fuera del área asignada.
- Reducir los acarreos, levantamientos a mano y traslados que implican esfuerzo.
- Buscar que los operarios sincronicen sus tareas con el equipo de manejo.

²⁰ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.69

- Disminuir los traslados de larga distancia y demasiado frecuentes.
- Asegurar que el equipo de manejo esté siempre disponible, seguro y en buenas condiciones.
- Descongestionar los pasillos, evitar manejos excesivos y transferencias.

(Platas García, 2016) se refiere a la importancia del manejo eficiente de materiales en entornos de producción para reducir costos y mejorar la productividad. Se enfoca en estrategias como minimizar retrocesos y cruces en la circulación, mantener pasillos despejados y rectos, reducir manipulación innecesaria, optimizar rutas de operaciones, asignar trabajadores adecuadamente, agilizar la recogida y entrega de materiales, evitar levantamientos manuales excesivos y coordinar tareas con equipos de manejo. También se subraya la necesidad de mantener el equipo de manejo en buen estado y evitar la congestión de pasillos y manipulaciones innecesarias para lograr una producción más eficiente y económica.

2.1.1.3.5 Factor espera; almacenamiento

El autor (Platas García, 2016) menciona que los materiales en el almacén o en las estaciones de producción están en espera de ser trasladados a la siguiente operación. Esta demora genera costos que se pueden evitar, por tanto, es importante evitar situaciones como las que se ejemplifican a continuación.

- Grandes cantidades de almacenamiento de toda clase.
- Demasiadas pilas de materiales en espera de proceso.
- Congestión en zonas de almacenes, confusión en áreas de recepción y embarque.
- Operarios en espera de material en los almacenes o en los puestos de trabajo.
- Poco aprovechamiento de las tres dimensiones en el área de trabajo.
- Materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento.
- Elementos de almacenamiento inseguro o inadecuado.

- Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento.
- Errores frecuentes en las cuentas o en los registros de existencia.
- Elevados costos de demoras y esperas de los conductores de equipo de manejo de materiales.

Enfatiza la importancia de evitar retrasos y costos innecesarios en la gestión de materiales y almacenamiento en una organización. Se mencionan diversas situaciones problemáticas que pueden surgir, como el exceso de almacenamiento, congestión en las áreas de almacenamiento, retrasos en la producción debido a la falta de materiales y problemas de seguridad en el almacenamiento.

2.1.1.3.6 Factor servicio

Los servicios de una planta se consideran las actividades, los elementos y el personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria.²¹ A continuación, (Platas García, 2016) presenta algunos aspectos que se deben evitar:

- Quejas acerca de las instalaciones de servicio inadecuado.
- Puntos de control e inspección en lugares inadecuados.
- Inspectores y elementos ociosos de control de pruebas.
- Entregas retrasadas de material a las áreas de producción.
- Demasiado personal en el área de rechazos y desperdicios.
- Demoras en las reparaciones.
- Líneas de servicio auxiliares que se rompen o averían con frecuencia.
- Trabajadores que realizan modificaciones en líneas, cableado, tuberías, conductos u otras instalaciones.

²¹ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.70

Es énfasis sobre la importancia de los servicios en una planta de producción o manufactura. Se refiere a las actividades, elementos y personal que son necesarios para asegurar que la producción funcione sin problemas. Estos servicios desempeñan un papel crucial al mantener en actividad a los trabajadores, garantizar la disponibilidad de materiales y mantener en buen estado la maquinaria, lo que contribuye a la eficiencia y la productividad de la planta. En resumen, los servicios son fundamentales para el funcionamiento efectivo de una planta de producción.

2.1.1.3.7 Factor edificio

Las empresas pueden operar en edificios que cuenten con la infraestructura y las instalaciones adecuadas, o adaptar un inmueble a las necesidades de los productos y servicios, ya que el edificio es el caparazón que resguarda a empleados, operarios, materiales, maquinaria, equipo y actividades auxiliares, por lo que constituye una parte importante de la distribución de planta.²² Por lo que (Platas García, 2016) respecta al factor edificio se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Delimitar las áreas de productos, proceso, equipos o similares, con paredes y divisiones.
- Evitar la sobrecarga de los montacargas o la excesiva espera de los mismos.
- Contar con pasillos principales, pasos y calles, rectos y amplios.
- Evitar edificios distribuidos sin ningún orden.
- Evitar edificios atestados, interferencia de tránsito entre trabajadores, almacenamiento o trabajo en los pasillos, áreas de trabajo sobrecargadas.

Enfatiza la importancia de planificar y diseñar adecuadamente el espacio dentro de un edificio empresarial para garantizar un funcionamiento eficiente, seguro y organizado de todas las actividades y recursos relacionados con la empresa. Esto

²² Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.71

es especialmente relevante en términos de logística interna y distribución de planta. Existe relación sobre los edificios en la operación de las empresas y su influencia en la distribución de planta. Se recomienda delimitar áreas con divisiones, evitar sobrecargar montacargas, contar con pasillos amplios y rectos, y evitar edificios desorganizados.

2.1.1.3.8 Factor cambio

El cambio es un aspecto básico en todo concepto de mejora; su frecuencia y rapidez es cada vez mayor. Los cambios y modificaciones son elementos importantes de la producción, así como los operarios, los materiales y la maquinaria. El reajuste en los procesos y en la distribución son factores que ayudan a mejorar la producción.²³ Entre los cambios a considerar (Platas García, 2016) destaca los siguientes:

- Cambios anticipados o menores en el diseño del producto, materiales, producción y variedad de productos.
- Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinaria o equipo.
- Equipo normalizado, como estantería, motores, conexiones, equipo de manejo, maquinaria.
- Edificios flexibles, espacios amplios, con pocas separaciones y mínimas obstrucciones, para que la maquinaria pueda ser redistribuida con conexiones accesibles.
- El ingeniero de distribución es el responsable de asegurar la adaptabilidad de los equipos suplementarios, con el objeto de reducir las posibles demoras, mediante el establecimiento de rutas de flujo sustitutivas.
- Cambios anticipados en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pagos o clasificación de trabajo.
- Cambios anticipados en los elementos de manejo y almacenaje, así como servicios de apoyo a la producción.

²³ Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria. pág.71

Aborda la importancia del cambio y la adaptabilidad en el contexto de la mejora de la producción y la eficiencia en una organización o empresa. En términos generales, se destaca que el cambio es esencial para la mejora continua en cualquier empresa, ya que el entorno empresarial está experimentando cambios frecuentes y rápidos. Se menciona que los cambios y modificaciones en los procesos de producción son tan verídicos como los elementos tradicionales, como los empleados, los materiales y la maquinaria.

La necesidad de ajustar y modificar los procesos de producción y la distribución para mejorar la eficiencia. Además, se enumeran varios tipos de cambios que deben considerarse, como cambios en el diseño de productos, métodos de trabajo, equipos, horarios, estructura organizativa y más. También se hace hincapié en la importancia de contar con instalaciones y equipos flexibles que permitan adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones.

2.1.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE UNA INSTALACIÓN

La decisión sobre la localización es un factor importante dentro de un proyecto, ya que determina en gran parte el éxito económico, pues esta influye no solo en la determinación de la demanda real sino también en la definición y en la cuantificación de los costos e ingresos. Además, compromete a largo plazo la inversión de una fuerte suma de dinero.²⁴

El autor (Rodriguez, 2019) hace mención que para saber que tanto se requerirá para la instalación de una planta existen fases que se deben seguir, las cuales son:

- Estimación de la demanda total del producto en el sector.

Se debe estimar la cantidad total de productos que se espera que el mercado demande en el área o sector donde se establecerá la planta.

²⁴ Rodriguez, C. (27 de Octubre de 2019). *Prezi*. Distribución Física de la Planta: https://prezi.com/p/c7hqldu-q_yu/distribucion-fisica-de-la-planta/

- Se estima la cuota de mercado de la demanda (% de la demanda total que la empresa prevé conseguir).

Se debe estimar la cantidad total de productos que se espera que el mercado demande en el área o sector donde se establecerá la planta.

- El producto de la cuota de mercado estimada y la demanda total estimada del sector dará la demanda estimada para los productos de la empresa.

Multiplicando la cuota de mercado estimada por la demanda total estimada del sector, se obtiene la demanda estimada para los productos que la empresa planea producir. Esto proporciona una idea de la cantidad de productos que se deben fabricar para satisfacer la demanda prevista.

- Estimación de las horas de trabajo necesaria para producir dicho producto.

Se calcula la cantidad de horas de trabajo necesarias para producir los productos en cuestión. Esto implica determinar la cantidad de tiempo que se necesita para fabricar cada unidad del producto.

- Cálculo del número de trabajadores y maquinarias necesarias por áreas de trabajo.

Se calcula el número de trabajadores y maquinarias requeridos en función de las horas de trabajo estimadas y la capacidad de producción deseada. Esto ayuda a determinar los recursos humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente.

2.1.2.1 Determinación del espacio estático.

Espacio (superficie) estático. Es la superficie productiva que ocupa físicamente la maquinaria, el mobiliario y las demás instalaciones. Se denomina como el área que

se encuentra ocupada por máquinas e instalaciones en una planta. La delimitan sus dimensiones máximas.²⁵

El concepto de "espacio (superficie) estático" en un entorno industrial o de trabajo. Este espacio se utiliza para albergar maquinaria, mobiliario y otras instalaciones relacionadas con la producción. Es un área física con dimensiones máximas definidas que no cambia de ubicación con el tiempo y es esencial para las operaciones de la planta.

2.1.2.2 Determinación del espacio gravitacional

La gravedad es energía gratuita que puede usarse para mover las partes entre las estaciones de manufactura y dejarlas más cercas de los operadores: es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales al rededor del puesto de trabajo.²⁶

Objetivos de la distribución de planta:

- Disminuir de la congestión.
- Suprimir de áreas ocupadas innecesariamente.
- Reducir del trabajo administrativo e indirecto.
- Mejorar de la supervisión y el control.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Mayor y mejor utilización de la mano de obra" la maquinaria y los servicios.
- Reducir de las manutenciones y del material en proceso

El autor (Pérez Pacheco , 2015) sugiere que la optimización de la distribución de una planta de manufactura, destacando el uso de la gravedad como una fuente de energía gratuita para mover materiales y piezas entre estaciones de trabajo. Se

²⁵ Rodriguez, C. (27 de Octubre de 2019). *Prezi*. Distribución Física de la Planta: https://prezi.com/p/c7hqldu-q_yu/distribucion-fisica-de-la-planta/

²⁶ Pérez Pacheco , N. (16 de Diciembre de 2015). *Scribd*. Determinación Del Espacio Gravitacional: <https://es.scribd.com/document/293387990/Determinacion-Del-Espacio-Gravitacional>

mencionan varios objetivos clave de la distribución de planta, que incluyen la reducción de la congestión, la eliminación de áreas innecesariamente ocupadas, la simplificación de tareas administrativas, la mejora de la supervisión y el control, la adaptabilidad a cambios y la mejor utilización de recursos como la mano de obra y la maquinaria. Se enfoca en cómo un diseño eficiente de la planta puede mejorar la productividad y reducir costos en el proceso de fabricación.

2.1.2.3 Determinación del espacio de evolución

La superficie de evolución hace referencia a los espacios que deben dejarse entre los puestos de trabajo para los desplazamientos de los trabajadores y la manipulación o almacenamiento de piezas y mercancías.²⁷

(Cruz Villarraga, 2017) presenta la siguiente ecuación para calcular el espacio de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde

- Se = superficie de evolución
- Ss = superficie estática
- Sg = superficie de gravitación
- K = un coeficiente constante que es dado dependiendo el tipo de empresa

La superficie de evolución se refiere al espacio designado en un lugar de trabajo para permitir el movimiento seguro y la realización eficiente de tareas por parte de los trabajadores, así como para la manipulación y almacenamiento de materiales y mercancías. Su adecuada planificación y gestión son esenciales para promover la seguridad y la eficiencia en el entorno laboral.

²⁷ Cruz Villarraga, N. H. (2017). *Repositorio uniagustiniana*. La formación a través de la ludica en el diseño de áreas de trabajo:
https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/991/NC01_L%C3%BAdicas_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

2.1.3 ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

2.1.3.1 Antropometría

El diccionario de la Real Academia Española define el termino antropometría como el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano. La guía primordial es diseñar el lugar de trabajo para que se ajuste a la mayoría de los individuos de acuerdo con el tamaño estructural del cuerpo humano. Con base en lo anterior puede establecerse que la antropometría es la disciplina que estudia las medidas del cuerpo humano.²⁸

Lo que da a entender el autor (Obregón Sánchez, 2016) es sobre el objetivo principal que es diseñar lugares de trabajo u otros entornos para que se adapten a la mayoría de las personas en función de sus tamaños y estructuras corporales. En otras palabras, se utiliza para comprender y aplicar medidas ergonómicas y de diseño que tengan en cuenta las diferencias en la forma y el tamaño del cuerpo humano para mejorar la comodidad y la eficiencia en diversos contextos, como la ergonomía de muebles, equipos, vehículos, ropa y más. La antropometría es una disciplina importante en campos como la ergonomía, la arquitectura, el diseño industrial y la salud ocupacional.

Otra definición de antropometría la describe como la ciencia que se ocupa de medir las variaciones en las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano a diferentes edades y en distintos grados de nutrición.²⁹

El autor (Obregón Sánchez, 2016) trata de dar a entender que es una disciplina o campo de estudio que se enfoca en la medición y análisis de las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano en diferentes etapas de la vida y en diversas condiciones nutricionales. En otras palabras, la antropometría se dedica a medir y estudiar cómo cambian las características físicas de las personas, como la altura, el peso, la circunferencia de diferentes partes del cuerpo, la grasa corporal,

²⁸ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.35

²⁹ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.35

entre otras, a lo largo del tiempo y en diferentes situaciones relacionadas con la alimentación y la salud. La antropometría se utiliza en la investigación científica y en la práctica clínica para evaluar el estado físico de las personas y comprender mejor cómo las variaciones en la alimentación y el envejecimiento afectan nuestro cuerpo.

2.1.3.2 Diseño de puestos de trabajo

El puesto de trabajo debe estar diseñado para evitar accidentes y enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Por tanto, la guía primordial es diseñar el lugar de trabajo para que ajuste a la mayoría de los individuos en cuanto al tamaño estructural del cuerpo humano. La ergonomía tiene un principio fundamental que consiste en adaptar la actividad a las limitaciones y capacidades de los trabajadores, y no a la inversa, es decir, adaptar al usuario a la máquina, equipos, espacios de trabajo e instalaciones en general, como ocurre en la mayoría de los casos.³⁰

Para (Obregón Sánchez, 2016) la importancia de diseñar los puestos de trabajo es evitar accidentes y enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes y, al mismo tiempo, se asegure que el trabajo sea productivo. El enfoque principal es crear lugares de trabajo que se ajusten a la mayoría de las personas en términos del tamaño y la estructura de su cuerpo humano.

El concepto "ergonomía", se refiere a la ciencia de diseñar lugares de trabajo, productos y sistemas para que se adapten a las capacidades y limitaciones de los trabajadores. En otras palabras, en lugar de hacer que los trabajadores se adapten a las máquinas y equipos de trabajo, se busca diseñar estos elementos de manera que sean cómodos y eficientes para las personas que los utilizan. Esto se opone a la idea de forzar a los trabajadores a adaptarse a condiciones de trabajo que pueden ser incómodas o inseguras.

³⁰ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. p.41

Haciendo referencia al diseño de lugares de trabajo que sean seguros, saludables y cómodos para los trabajadores, y que se adapten a sus necesidades en lugar de hacer que los trabajadores se adapten a las condiciones de trabajo.

Para diseñar espacios de trabajo se requiere considerar los siguientes estudios afín de obtener resultados confiables. El estudio ergonómico de un puesto de trabajo comprende dos fases principales: análisis de tareas y experimentación. La primera tiene por objetivo recoger los datos y plantear el problema, lo que permite determinar las variables características del trabajo estudiado y recoger aquellas que se consideren variables criterio, las cuales establecerán el éxito o fracaso de la intervención del ergónomo.³¹

(Obregón Sánchez, 2016) resalta la importancia de realizar estudios ergonómicos en el diseño de espacios de trabajo, destacando las fases clave del análisis de tareas y la experimentación. Estos estudios son esenciales para garantizar que los lugares de trabajo sean seguros, cómodos y eficientes para los empleados, lo que a su vez puede mejorar la productividad y la satisfacción en el trabajo.

El autor (Obregón Sánchez, 2016) muestra una serie de pasos que debe seguir una persona para recolectar datos antropométricos que le servirán para diseñar, distribuir y acondicionar un área de trabajo. Estos pasos pertenecen al método experimental de la ergonomía.

Paso I. Seleccionar la población usuaria. En esencia, esto significa determinar el sexo (hombre, mujer, o ambos), la edad (niños, adultos, ancianos), la ocupación, la nacionalidad o los aspectos étnicos y culturales.³²

³¹ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.42

³² Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.42

En este paso el autor considera necesario a la población objetivo que será objeto de estudio, atención o consideración en un determinado contexto. La explicación de cada aspecto se muestra a continuación:

- Selección de la población usuaria: se está tomando la decisión de quiénes serán las personas a las que se dirigirá un programa, investigación, tratamiento o cualquier otro tipo de intervención.
- Determinar el sexo (hombre, mujer, o ambos): Hace referencia a la decisión de si el programa o la acción se dirigirá exclusivamente a hombres, mujeres o a ambos géneros. Es importante diseñar estrategias para cada género si sus necesidades son diferentes.
- La edad (niños, adultos, ancianos): Se trata de establecer el rango de edades dentro del cual se enfocará la intervención. Dependiendo del objetivo, puede ser necesario enfocarse en niños, adultos, ancianos o en múltiples grupos de edad.
- La ocupación: Esto implica considerar la profesión o actividad laboral de las personas que formarán parte de la población objetivo. En algunos casos, la ocupación puede ser un factor de importancia para diseñar programas específicos.
- La nacionalidad o los aspectos étnicos y culturales: Considera la nacionalidad de las personas o a sus características culturales y étnicas. Es importante tener en cuenta estos aspectos si se trata de una población diversa en términos de origen cultural o étnico, ya que pueden influir en sus necesidades y preferencias.

Paso 2. Determinar las dimensiones corporales necesarias para el diseño. Las variables antropométricas podrían incluir estatura, alcance hacia adelante, diámetro o de cadera, perímetro de cabeza, etc. Por ejemplo, el diseño para una estación de computadoras podría requerir las alturas poplíteas, hasta el codo y hasta la rodilla. Para el diseño de un panel de control, el alcance hacia adelante podría ser un dato necesario. En este paso debe establecerse si todos los datos

relevantes están disponibles. Si falta algún dato, se deberán tomarlos recaudos para conseguirlos. Los datos faltantes pueden obtenerse de dos formas: ser estimados a partir de la información existente usando un procedimiento estadístico, con base en los datos históricos, o pueden determinarse de manera experimental llevando a cabo mediciones en una muestra representativa de la población usuaria.³³

El autor (Obregón Sánchez, 2016), sugiere determinar las dimensiones corporales necesarias para diseñar productos, equipos o espacios que sean cómodos y funcionales para las personas. Se menciona la importancia de tener en cuenta variables antropométricas, que son medidas relacionadas con las características físicas y dimensiones del cuerpo humano, como la estatura, el alcance hacia adelante, el diámetro de la cadera, el perímetro de la cabeza, entre otros.

Por ejemplo, si estás diseñando una estación de trabajo con una computadora, sería importante conocer las medidas como las alturas desde la parte posterior de la rodilla hasta el codo o hasta la rodilla para asegurarse de que la estación sea ergonómica y cómoda para las personas que la utilizarán. Del mismo modo, si estás diseñando un panel de control, necesitarías conocer el alcance hacia adelante de los usuarios para que puedan acceder fácilmente a los controles.

El autor también señala la importancia de verificar si todos los datos necesarios están disponibles. Si falta alguna información antropométrica, se deben tomar medidas para obtenerla. Esto puede hacerse de dos maneras: estimando los datos faltantes a partir de información existente utilizando métodos estadísticos basados en datos históricos o realizando mediciones en una muestra representativa de la población que utilizará el producto o espacio. Así mismo se puede hacer uso de las herramientas tecnológicas para realizar estudios más detallados tales como es la aplicación de "Ergonautas".

³³ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.42

En palabras más resumidas (Obregón Sánchez, 2016) menciona la necesidad de considerar las dimensiones del cuerpo humano al diseñar productos o espacios y cómo obtener los datos antropométricos necesarios para llevar a cabo un diseño ergonómico y adecuado para los usuarios.

Paso 3. Determinar los límites del diseño. Los límites dependen del criterio de diseño, el cual no deberá ser general sino específico. Así, no es bueno afirmar que el asiento debería ser cómodo. Los criterios deben ser expresados en términos de dimensiones corporales específicas; por ejemplo, si todas las personas que trabajan en una oficina deben poder alcanzar objetos de un estante alto, el criterio en términos de dimensión corporal debe ser de alcance vertical con agarre.³⁴

Haciendo énfasis a lo que dice el autor (Obregón Sánchez, 2016), el paso 3 es el más importante porque habla ya de establecer los límites necesarios. Considerando lo siguiente:

- Determinar los límites del diseño: Significa establecer restricciones o parámetros claros dentro de los cuales se llevará a cabo el proceso de diseño. Estos límites son importantes para garantizar que el diseño sea eficaz y cumpla con los objetivos deseados.
- Los límites dependen del criterio de diseño: Los límites o restricciones que se establecen en el diseño deben basarse en criterios específicos. Es decir, no es suficiente decir que un producto debe ser "bueno" o "cómodo". En su lugar, se deben definir criterios precisos que determinen qué significa exactamente "bueno" o "cómodo" dentro del diseño.
- Criterio de diseño específico: Explica que los criterios de diseño deben ser específicos y no generales. En lugar de decir que un asiento debe ser cómodo, se debe definir qué aspectos hacen que un asiento sea cómodo. Por ejemplo, se podría definir en términos de dimensiones corporales específicas, como la altura del respaldo o la profundidad del asiento.

³⁴ Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. pág.42

El ejemplo que indica (Obregón Sánchez, 2016) habla de que, si todas las personas que trabajan en una oficina deben poder alcanzar objetos en un estante alto, el criterio de diseño se basa en la dimensión corporal específica de alcance vertical con agarre. Esto significa que el diseño del estante y su altura deben ser determinados en función de la capacidad de las personas para alcanzar objetos de manera cómoda y segura.

2.1.3.3 Ambiente y condiciones de trabajo

De una manera muy práctica se puede definir ambiente de trabajo como las circunstancias que caracterizan el medio en donde se desempeña el trabajador. De acuerdo con esto, hay varios tipos de ambiente.³⁵

En el anterior párrafo el autor (Henao Robledo, 2010) afirma que el ambiente de trabajo se refiere a las condiciones y circunstancias que rodean y caracterizan el lugar donde una persona realiza su trabajo. En otras palabras, se trata del entorno físico, social y organizacional en el que un empleado lleva a cabo sus tareas laborales. Este ambiente puede variar significativamente según la industria, la empresa y la función del trabajador.

Por otro lado, menciona que hay varios tipos de ambientes de trabajo. Esto significa que los entornos laborales pueden ser muy diversos. Algunos ejemplos de diferentes tipos de ambientes de trabajo son:

Oficinas: Estos ambientes suelen ser más formales y estructurados, con escritorios, computadoras y reuniones regulares.

- Fábricas: En estos lugares, los trabajadores pueden estar expuestos a maquinaria pesada y equipos industriales.
- Hospitales: El ambiente de trabajo en un hospital implica la atención médica y puede ser altamente dinámico y emocionalmente exigente.

³⁵ Henao Robledo, F. (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. Ecoe Ediciones. pág.1

- Trabajo al aire libre: Algunos trabajadores realizan sus tareas en entornos al aire libre, como la construcción o la agricultura.

Natural: es aquel no intervenido por el hombre y que es susceptible de contaminación por el hombre.³⁶

Lo que rodea al hombre no estaría afectando en su totalidad.

Intervenido: es aquel cuyo estado natural se ha afectado por la intervención del hombre.³⁷

Este puede realizar diversas modificaciones al entorno.

El autor (Henao Robledo, 2010) considera los siguientes factores que pueden ser:

- Libre: sin restricción en el movimiento del aire como una plantación agrícola.
- Controlado: modificando factores naturales se adecua el ambiente cerrado a determinada ocupación, como sucede con una oficina de tierra caliente a la que se instala aire acondicionado.
- Cerrado: con restricción en el movimiento del aire, como en el túnel de una mina.
- Artificial: creado por el hombre para trabajar en él, como una planta de fabricación o un edificio de oficinas.

La información se centra en la clasificación de ambientes según sus características de ventilación y control ambiental. Se describen cuatro categorías principales:

- Ambientes Libres: En estos lugares, el movimiento del aire no está restringido, permitiendo que el aire circule libremente.
- Ambientes Controlados: Aquí, se modifican factores naturales para adecuar el entorno cerrado a una ocupación específica.

³⁶ Henao Robledo, F. (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. Ecoe Ediciones. pág.1

³⁷ Henao Robledo, F. (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. Ecoe Ediciones. pág.1

- Ambientes Cerrados: Estos lugares tienen restricciones significativas en el movimiento del aire, lo que puede requerir sistemas de ventilación para garantizar la calidad del aire.
- Ambientes Artificiales: Estos ambientes son creados por el ser humano para llevar a cabo actividades específicas, como la producción en una planta de fabricación o el trabajo en un edificio de oficinas. Se diseñan y construyen para satisfacer necesidades particulares, incluyendo sistemas de control ambiental.

Las condiciones de trabajo son consustanciales con el proceso de trabajo y hacen referencia al conjunto de factores que actúan sobre el individuo en relación de trabajo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencias tanto para el propio individuo, como para la empresa.³⁸ Estos factores son considerados por el autor, constituyen las condiciones y el ambiente de trabajo, le son impuestos al trabajador en y por su trabajo, así:

- Los objetivos del trabajo: lo que debe hacer.

Esto se refiere a las metas o tareas que un trabajador debe llevar a cabo como parte de su empleo. Estos objetivos son lo que se espera que el trabajador logre.

- Las condiciones de ejecución: cómo, con qué y en qué condiciones lo debe hacer.

Se refiere a cómo se realiza el trabajo, qué herramientas o equipos se utilizan y en qué entorno se lleva a cabo. Puede incluir aspectos como la tecnología disponible, el ambiente de trabajo y los recursos.

- La naturaleza y el objeto del trabajo: las propiedades físicas, químicas y biológicas de los elementos que son convertidos en objetos de trabajo.

³⁸ Henao Robledo, F. (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. Ecoe Ediciones. pág.2

Se refiere a las características físicas, químicas y biológicas de los elementos o materiales con los que el trabajador interactúa en su labor. Por ejemplo, si un trabajador maneja productos químicos peligrosos, esto afectaría la naturaleza de su trabajo y las precauciones que debe tomar.

- Los niveles de producción y la intensidad del trabajo: determinan el consumo de la fuerza de trabajo que implican formas de desgaste del trabajador.

Estos factores se relacionan con cuánto se espera que un trabajador produzca y la cantidad de esfuerzo que debe poner en su trabajo. Pueden influir en la fatiga y el desgaste del trabajador, así como en su salud general.

El autor está explicando que las condiciones de trabajo son una parte fundamental del proceso de trabajo y que afectan tanto a los trabajadores como a las empresas. Estas condiciones incluyen los objetivos laborales, cómo se realiza el trabajo, las características de los materiales utilizados, los niveles de producción y la intensidad del trabajo. Todas estas condiciones pueden tener un impacto significativo en la salud y el rendimiento de los trabajadores, así como en el éxito general de la empresa.

2.1.3.4 Ergonomía aplicada

La ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-máquina), afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto.³⁹

³⁹ Cruz Gómez, A. (2010). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones. pág.35 cap.2

El autor (Cruz Gómez, 2010) se centra en la ergonomía, que es el estudio de cómo las personas interactúan con herramientas y máquinas en su entorno laboral o cotidiano. La ergonomía busca mejorar la eficiencia, seguridad y comodidad de estas interacciones. Se enfoca en la interrelación entre el ser humano y las herramientas (operario-máquina) y también considera el entorno en el que ocurren estas interacciones. La ergonomía promueve que el diseño de las máquinas y herramientas se adapte a las capacidades y necesidades del individuo, y su objetivo es proporcionar pautas a los diseñadores para optimizar el rendimiento y la comodidad en el trabajo realizado por la combinación del ser humano y la máquina.

“. Se entiende como operario el usuario o persona que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que circunda al conjunto...”⁴⁰

En la definición que da el autor (Cruz Gómez, 2010), se refiere a dos conceptos clave: "operario" y "entorno", y describe cómo se utilizan en un contexto específico.

- Operario: En este contexto, un "operario" se refiere a una persona o usuario que está interactuando o manipulando un dispositivo o artefacto. Puede ser alguien que trabaje con una máquina, una computadora, un equipo o cualquier tipo de herramienta.
- Entorno: El "entorno" se refiere al ambiente en el que se encuentra el operario y el artefacto. Este ambiente incluye tanto los aspectos físicos como los sociales. El aspecto físico puede comprender el espacio físico en el que se encuentra el operario y el artefacto, así como los objetos y condiciones que rodean esta área. El aspecto social se refiere a las interacciones y relaciones sociales que pueden influir en la forma en que el operario utiliza el artefacto.

⁴⁰ Cruz Gómez, A. (2010). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones. pág.34

2.1.4 DISEÑO DEL ALMACÉN

2.1.4.1 Almacén

Para acercar el producto desde los puntos de fabricación a los de consumo existe la necesidad de una red logística de distribución, En esta red, una de las actividades más importantes es la que realizan los almacenes, Sin una buena organización de los mismos, una empresa no podrá colocar sus productos debidamente en el mercado justo cuando y donde se necesitan.⁴¹

El autor (Campo Varela, 2013) se centra sobre la importancia de la logística y la distribución de productos en el proceso de llevarlos desde los lugares donde se fabrican hasta los lugares donde se consumen. Hablando sobre aspectos como la "Red logística de distribución" que hace referencia a la infraestructura y los procesos necesarios para mover los productos desde su lugar de origen (los puntos de fabricación) hasta su destino final (los puntos de consumo). Esta red logística es esencial para que los productos estén disponibles para los consumidores. Los almacenes son lugares clave dentro de la red logística donde se almacenan y gestionan los productos. Los almacenes son importantes porque permiten el almacenamiento temporal y la gestión eficiente de inventario. Así mismo teniendo en cuenta la buena organización de los almacenes, es decir, que esta destaca la importancia de mantener los almacenes organizados de manera eficiente. Cuando los almacenes están bien organizados, es más fácil gestionar el flujo de productos, mantener un inventario preciso y asegurarse de que los productos estén disponibles en el mercado cuando y donde se necesitan.

El autor (Campo Varela, 2013) define que la gestión de almacenes se centra en la recepción, el almacenamiento y el movimiento de los productos hasta los puntos de consumo, sin olvidar el debido tratamiento de la información que se genera como consecuencia de la actividad diaria del mismo.

⁴¹ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España., pág.26

La definición que da el autor nos da a entender que la gestión de almacenes se trata de administrar eficazmente el flujo de productos dentro y fuera del almacén, así como la información asociada a estas operaciones, para garantizar un funcionamiento eficiente y efectivo de la cadena de suministro de una organización.

2.1.4.2 Zonas externas del almacén

2.1.4.2.1 Accesos

El autor (Campo Varela, 2013) menciona que se deben planificar los accesos al almacén con el fin de eliminar las interferencias entre vehículos y evitar con ello accidentes. Considerando los siguientes aspectos:

- Los accesos en forma de Y son los que ofrecen mayores ventajas. Los vehículos que entran en el almacén pueden abandonar rápidamente la carretera, y los que salen se incorporan al tráfico con mayor facilidad.

Trata de mencionar que la disposición de los accesos en forma de Y en un almacén o lugar similar es ventajosa porque permite que los vehículos entren y salgan de manera eficiente, lo que beneficia tanto al tráfico interno del almacén como a la fluidez del tráfico en la carretera principal.

- La superficie de rodadura debe soportar el peso de los camiones.

Significa que la superficie debe ser lo suficientemente fuerte y resistente para aguantar la presión y el peso de los camiones sin dañarse o deformarse. Los camiones suelen ser vehículos pesados, y su carga también puede ser considerable, por lo que es esencial que la superficie de rodadura esté diseñada y construida de manera que pueda soportar esta carga sin problemas. Esto garantiza que la carretera o el pavimento sean seguros y duraderos, evitando daños prematuros y garantizando un viaje seguro para los conductores de camiones y otros vehículos.

- El tráfico debe ir en sentido contrario a las agujas del reloj, ya que la visibilidad del conductor será mejor a la hora de maniobrar y retroceder a los muelles.

El autor (Campo Varela, 2013) hace énfasis en la elección de la dirección del tráfico en sentido contrario a las agujas del reloj en un entorno específico, como los muelles, con el objetivo de mejorar la visibilidad de los conductores y facilitar las maniobras de retroceso y maniobra en esa área. Esto se hace para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones en esa ubicación particular.

2.1.4.2.2 Zonas de carga/descarga

Las zonas de carga y descarga son el punto de conexión entre el transporte y el almacenaje. Pueden estar integradas en el almacén o unidas al mismo a través de las puertas de acceso, o también pueden estar colocadas en explanadas de manera independiente al almacén. De esta forma se consigue disminuir el tiempo empleado en la colocación del camión y que el ciclo de carga/descarga sea independiente del trabajo del almacén.⁴²

El autor se basa en las "zonas de carga y descarga" en el contexto de la logística y el almacenamiento de mercancías. Estas zonas son áreas específicas donde se lleva a cabo la transferencia de productos entre vehículos de transporte y el espacio de almacenamiento. Pueden estar ubicadas dentro del almacén, conectadas a través de puertas de acceso o en áreas exteriores independientes. La ubicación estratégica de estas zonas es crucial para reducir el tiempo de carga y descarga, permitiendo que estas operaciones sean independientes del trabajo en el almacén, lo que mejora la eficiencia en la cadena de suministro. En pocas palabras, las zonas de carga y descarga son esenciales para facilitar el flujo de mercancías y optimizar las operaciones logísticas.

Las áreas de carga y descarga deberán ser lo suficientemente amplias para conseguir fluidez en los procesos de recepción y expedición. Una forma de acelerar

⁴² Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.34

al máximo la actividad realizada es a través de tecnologías específicas basadas en una carga y descarga automática de vehículos por medio de plataformas que introducen la mercancía en el vehículo por tracción mecánica.⁴³

Para lograr una operación eficiente en las áreas de carga y descarga en la logística y el transporte de mercancías, es fundamental considerar la implementación de tecnologías específicas, como las plataformas de carga y descarga automática. Estas tecnologías utilizan sistemas automatizados basados en tracción mecánica para mover la mercancía entre el almacén y los vehículos de transporte. Esto ofrece ventajas como mayor eficiencia, reducción de errores, mayor seguridad y capacidad de carga, aunque requiere inversiones iniciales y un mantenimiento constante. En definitiva, la automatización puede acelerar y mejorar significativamente los procesos de carga y descarga en la cadena de suministro.

2.1.4.2.3 Muelles

(Campo Varela, 2013) define a los muelles como plataformas o estructuras de hormigón que pueden estar separadas del almacén por medio de un andén o adosadas al mismo con el fin de que el suelo quede a la misma altura de la caja del camión, para que los movimientos sean mucho más rápidos.

Las plataformas de hormigón se utilizan en almacenes y centros logísticos para optimizar las operaciones de carga y descarga de camiones, haciendo que los movimientos de mercancías sean más rápidos y eficientes. Esto es especialmente importante en entornos donde se manejan grandes volúmenes de mercancías.

Para determinar la cantidad de muelles será necesario hacer un estudio sobre los flujos de entrada y salida de mercancía, los tiempos necesarios de carga/descarga y los medios de manipulación disponibles. El número de puestos debe ser igual al número de camiones que cargan/descargan al mismo tiempo.⁴⁴

⁴³ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.34

⁴⁴ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.34

El hace referencia a la determinación de la cantidad de muelles de carga necesarios en una instalación, como un almacén o terminal de carga. Esto se hace a través de un estudio que considera los flujos de entrada y salida de mercancía, los tiempos de carga/descarga y los medios de manipulación disponibles. La regla básica es tener un muelle por cada camión que necesita cargar o descargar al mismo tiempo para garantizar una operación eficiente.

2.1.4.3 Zonas internas del almacén

(Campo Varela, 2013) menciona el término inglés layout nos referimos a la disposición en planta de las diferentes zonas del almacén.

2.1.4.3.1 Zona de recepción o de entrada

Deberá estar situada de la manera más independiente posible del resto del almacén para conseguir un trabajo fluido en el proceso de recepción y clasificación del producto recibidor.⁴⁵ También tendrá que estar próxima a los muelles para facilitar la descargar. Esta zona, a su vez, el autor (Campo Varela, 2013) las divide en 3:

- Zona de control de la mercancía. Aquí se comprueba el pedido con el albarán que acompaña a la mercancía recibida.

Aquí se verifica que la mercancía recibida coincida con él.

- Zona de inspección. Se inspecciona el estado de una muestra de la mercancía recibida.

Se inspecciona una muestra de la mercancía para verificar su estado y calidad.

- Zona de transvase de una paleta a otra. Esto sucede en los casos en los que las paletas recibidas sean incompatibles con las usadas para el almacenamiento.

⁴⁵ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.35

Se realiza la transferencia de productos de una paleta a otra cuando las paletas recibidas no son compatibles con las utilizadas en el almacén.

Estas divisiones ayudan a garantizar un proceso de recepción y clasificación eficiente y ordenado en el almacén.

2.1.4.3.2 Zona de almacenamiento

(Campo Varela, 2013) define la palabra “almacenamiento” como el lugar donde la mercancía queda depositada hasta el momento de su expedición.

Para el almacenamiento de la mercancía tendremos en cuenta peso, volumen y rotación de la misma. Estos datos serán de ayuda para tomar decisiones respecto al tamaño de las paletas, los equipos necesarios, el sistema de almacenamiento y la amplitud de los pasillos, es decir, de todo aquello que condicionará los metros cuadrados y cúbicos que tenemos que destinar a esta área.⁴⁶

El autor hace referencia sobre la consideración de varios factores importantes al planificar el almacenamiento de mercancías en un espacio determinado. Los factores mencionados incluyen el peso de la mercancía, su volumen y su rotación. Estos datos son fundamentales para tomar decisiones relacionadas con la gestión del almacén, como determinar el tamaño de las paletas, los equipos necesarios, el sistema de almacenamiento y la amplitud de los pasillos. Se refiere a cómo estos factores influyen en la cantidad de espacio en metros cuadrados y cúbicos que se necesita asignar para el área de almacenamiento.

Además, de cara al diseño de un almacén hay que tener presentes aspectos tales como que el acceso a los productos sea lo más sencillo posible y que tengamos que hacer muy poco recorrido para llegar hasta ellos, se puede ver todas las recomendaciones en el ladillo de esta misma página.⁴⁷

⁴⁶ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.35

⁴⁷ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.35

En el apartado de arriba el autor se refiere a consideraciones importantes al diseñar un almacén. Se destaca la necesidad de hacer que el acceso a los productos sea sencillo y minimizar la distancia que se debe recorrer para llegar a ellos. Además, se menciona que se pueden encontrar más recomendaciones en otra parte de la misma página. En resumen, se enfoca en la eficiencia y accesibilidad en el diseño de almacenamiento.

2.1.4.3.3 Zona de expedición

Es el espacio donde se acumula la mercancía que ha de salir del almacén, las zonas de preparación de pedidos pueden estar integradas en la zona de almacenaje o separadas. En este segundo caso, deben estar próximas a la zona de expedición y los muelles de salida.⁴⁸

La zona de preparación de pedidos es una parte esencial en la cadena de suministro y logística, donde se organizan y procesan los productos para su envío, ya sea dentro del mismo almacén o en una ubicación cercana a la zona de salida para agilizar el proceso de entrega de mercancía a los clientes.

(Campo Varela, 2013) considera las siguientes áreas:

- Área de consolidación. Está destinada al depósito y la preparación de la mercancía correspondiente a un pedido, Aquí se puede realizar el embalaje.
- Área de embalaje-etiquetado.
- Área de control de salidas. Aquí se verifican los envíos preparados y se comprueba la mercancía preparada y solicitada.

Estas tres áreas son fundamentales en la cadena de suministro y logística, ya que permiten el almacenamiento adecuado, la preparación y el control de la mercancía antes de su envío.

⁴⁸ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.36

2.1.4.3.4 Zonas auxiliares

Así, por ejemplo, las empresas deben tener muy en cuenta la logística inversa y su política de devoluciones, ya que actualmente es un servicio muy competitivo que deben ofrecer, Por ello, deben disponer de recintos que admitan el almacenamiento de devoluciones, así como la gestión, el reciclado y la reutilización de artículos devueltos.⁴⁹

El autor (Campo Varela, 2013) remarca la importancia de que las empresas presten atención a la logística inversa y a su política de devoluciones, ya que estos aspectos son cruciales para satisfacer las expectativas de los clientes, ser competitivos en el mercado y ser responsables desde el punto de vista ambiental al gestionar los productos devueltos de manera eficiente.

2.1.5 ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE TRABAJO

Para los autores (Bestratén Belloví y otros, 2008) el centro de trabajo como hábitat temporal de un colectivo de personas debe ser proyectado como un espacio en el que confluyan de forma racional todo el encadenamiento de funciones que constituyen el sistema productivo -razón de ser de la empresa-, más todo el conjunto de actividades y exigencias colaterales de las personas que allí trabajan. Además, ello también es esencial para que la empresa sea eficiente.⁵⁰

El centro de trabajo debe ser diseñado para albergar tanto las funciones principales de la empresa como las necesidades de las personas que trabajan allí.

⁴⁹ Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España. pág.36

⁵⁰ Bestratén Belloví, M., Luna Mendaza, P., Ana Hernández Calleja, A., Norageda Cuixart, C., Norageda Cuixart, S., & Oncins de Frutos, M. (2008). *Ergonomía*. ISBN. p.42

Esto es esencial para la eficiencia de la empresa. el diseño del centro de trabajo debe equilibrar de manera inteligente las necesidades de la empresa y las de sus empleados para lograr una operación eficiente y un entorno laboral favorable

Las personas deben realizar funciones no estrictamente implicadas con el proceso productivo pero que son fundamentales para que el mismo funcione adecuadamente. Por ejemplo, las instalaciones deben ser revisadas, renovadas o actualizadas periódicamente y los equipos deben ser mantenidos para evitar que se averíen y la producción se detenga de manera incontrolada, generándose costes significativos y evidenciándose los fallos de una falta de planificación.⁵¹

Los autores hablan sobre la importancia de las tareas que no están directamente relacionadas con la producción de bienes o servicios, pero que son esenciales para que dicha producción funcione correctamente. Se menciona que actividades como la revisión y el mantenimiento de instalaciones y equipos son cruciales para prevenir fallos y paros inesperados en la producción. Si no se realizan estas tareas de manera adecuada, pueden surgir problemas costosos y evidenciar la falta de una planificación adecuada en la gestión de la producción. Es decir, subraya la necesidad de considerar aspectos más allá de la producción en sí misma para asegurar un funcionamiento eficiente y efectivo de cualquier proceso productivo.

Al diseñar el centro de trabajo se han de tener en cuenta las necesidades del proceso productivo o servicio en lo relativo al espacio, tanto para la ubicación física de los medios material escomo para la ordenación y la secuencia de las tareas que deben realizarse. Además, es en esta fase de diseño donde se deben contemplar los espacios necesarios para que los trabajadores desarrollen su actividad de una manera cómoda y eficaz, procurando no olvidar que los servicios subsidiarios

⁵¹ Bestratén Belloví, M., Luna Mendaza, P., Ana Hernández Calleja, A., Norageda Cuixart, C., Norageda Cuixart, S., & Oncins de Frutos, M. (2008). *Ergonomía*. ISBN. pág.42

(limpieza, mantenimiento,), por las peculiaridades de su trabajo, tienen sus propias necesidades de espacio.⁵²

Cuando se diseña un centro de trabajo, es esencial considerar las necesidades del proceso productivo o del servicio, incluyendo la disposición del espacio físico y la secuencia de tareas. Además, se debe garantizar que los trabajadores tengan un entorno cómodo y eficiente para desempeñar sus labores. Esto no solo implica el espacio para las actividades principales, sino también para los servicios subsidiarios como la limpieza y el mantenimiento, que tienen sus propias necesidades de espacio. El diseño adecuado de un centro de trabajo debe tener en cuenta todos estos aspectos para garantizar la eficiencia y el bienestar de quienes trabajan en él.

⁵² Bestatén Belloví, M., Luna Mendaza, P., Ana Hernández Calleja, A., Norageda Cuixart, C., Norageda Cuixart, S., & Oncins de Frutos, M. (2008). *Ergonomía*. ISBN. pág.44

CAPÍTULO III

DESARROLLO Y METODOLOGÍA

3.1 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1.1 Ubicación de nuevo centro de trabajo y evaluación de servicios

Es importante considerar los aspectos necesarios para la localización del centro de trabajo, para ello se realiza una lista de requisitos en el programa Excel, para realizar evaluaciones de los espacios a seleccionar.

Se presentan los pasos para la elaboración de la lista de requisitos para evaluar las condiciones del espacio y la ubicación.

- Se analizan los puntos más importantes sobre las necesidades del negocio:
 1. Acceso y ubicación
 2. Infraestructura
 3. Servicios básicos
 4. Seguridad
 5. Servicios adicionales
 6. Normativas y permisos
 7. Costos y flexibilidad
- De acuerdo a cada punto se desglosan los factores a considerar para que los resultados de la evaluación puedan ser exactos.
 1. Acceso y ubicación
 - Ubicación estratégica: ¿Está ubicado en una zona de alto tráfico o cerca del mercado objetivo?
 - Accesibilidad: ¿Es fácilmente accesible para personas con movilidad reducida?
 - Visibilidad: ¿Es visible desde la carretera o la calle principal?
 2. Infraestructura
 - Tamaño requerido: ¿El espacio tiene el tamaño necesario para los productos y operaciones?
 - Diseño interior: ¿El diseño interior es funcional y es amplio para las operaciones?

- Almacenamiento: ¿Hay suficiente espacio de almacenamiento para inventario y suministros?
- Área de recepción: ¿Existe un área de recepción para recibir a los clientes?

3. Servicios básicos

- Electricidad: ¿El espacio tiene suficiente capacidad eléctrica acorde necesidades del centro de trabajo?
- Plomería: ¿Cuenta con baños completos y tomas de agua?
- Ventilación: ¿Existen ductos para el humo que generan las máquinas?
- Iluminación: ¿La iluminación es adecuada para la visualización de productos?
- Internet y Comunicaciones: ¿Hay acceso a internet y redes móviles?

4. Seguridad

- Sistemas de seguridad: ¿Cuenta con sistemas de seguridad (cámaras y alarmas)?
- Seguro: ¿Es necesario adquirir un seguro específico para el espacio?

5. Servicio adicional

- Mobiliario: ¿Se necesita mobiliario específico para exhibir productos o atender a los clientes, así mismo para el área de producción?
- Espacio de cocina o preparación (en caso de ser necesario para el centro de trabajo): ¿Cuenta con las instalaciones necesarias?

6. Normativas y permisos

- Cumplimiento legal: ¿El espacio cumple con todas las regulaciones y permisos necesarios para tu tipo de negocio?

7. Costos y flexibilidad

- Renta/Alquiler: ¿El costo del alquiler es accesible?
- Flexibilidad en el contrato: ¿El contrato de alquiler ofrece movilidad y modificaciones básicas?

Con los factores se realiza la lista de requisitos para evaluar en Excel.

Al tomar en cuenta estos puntos al buscar un espacio para poner un negocio es crucial porque cada uno de ellos puede afectar significativamente el desarrollo y la operación del centro de trabajo. Aquí hay algunas razones por las cuales cada punto es importante:

- **Acceso y ubicación**

Influencia en la visibilidad y accesibilidad para clientes y empleados.

Impacto en el flujo de clientes y el tráfico.

Relación con la imagen de la marca y la conveniencia para los clientes.

- **Infraestructura**

Asegura que el espacio pueda soportar las necesidades técnicas y estructurales del centro de trabajo.

Evita problemas con la capacidad eléctrica, conexiones de red, comunicaciones.

Reduce los costos de adaptación o renovación.

- **Servicios básicos**

Asegura que haya acceso a servicios esenciales como electricidad, agua y saneamiento.

Impacta directamente en la operatividad diaria y la comodidad de los empleados y clientes.

- **Seguridad**

Garantiza la seguridad de los empleados, clientes y activos.

Puede afectar la percepción de la marca y la confianza de los clientes.

Reduce riesgos de pérdida o daño de propiedad.

- **Servicios adicionales**

Pueden mejorar la calidad de vida laboral para los empleados.

Contribuyen a la satisfacción del cliente al ofrecer comodidades adicionales.

- **Normativas y permisos**

Asegura que el negocio cumple con todas las regulaciones locales y nacionales.

Evita multas y sanciones.

Contribuye a la reputación y la responsabilidad corporativa.

- **Costos y flexibilidad**

Impacta directamente en la rentabilidad y la sostenibilidad financiera del centro.

Proporciona la flexibilidad necesaria para adaptarse a cambios en el entorno empresarial.

Evita sorpresas financieras y asegura una planificación a largo plazo

Criterios para la elaboración de la lista de requisitos para evaluar

- **Claridad**

Los elementos en la lista deben ser claros y concisos para evitar malentendidos.

Utilización de un lenguaje sencillo y directo para facilitar la comprensión.

- **Verificabilidad**

Cada elemento de la lista debe ser verificable de manera objetiva.

Facilita la revisión y confirmación de que cada aspecto sea ha cumplido correctamente.

- **Objetivo claro**

Logra definir claramente el propósito de la lista de evaluación.

- **Adaptabilidad**

Se diseña la lista de verificación de manera que pueda adaptarse a diferentes situaciones o variaciones del proceso, si es necesario.

- **Legibilidad**

Utiliza un formato claro y legible. Utiliza viñetas, números o cualquier otro método que facilite la lectura y seguimiento de la lista de los aspectos.

- **Validación**

Verificación de la efectividad de la lista de requisitos a través de pruebas o evaluaciones piloto. Ajusta y mejora la lista según sea necesario basándote en la retroalimentación y la experiencia práctica.

Al evaluar las condiciones donde se establecerá el centro de trabajo CNC, este incluye revisar las regulaciones y normativas locales. Una lista para evaluar será de ayuda para garantizar que el negocio cumpla con todos los requisitos legales y reglamentarios, evitando problemas legales en el futuro. Esto ayudará en la toma de decisiones informadas, ya que los propietarios de la empresa tendrán una comprensión más clara de los factores clave que pueden afectar el éxito o el fracaso del negocio. La lista de requisitos para evaluar propuesta se muestra a continuación:

Tabla 1: Evaluación para la localización del centro de trabajo

		Cumple	No Cumple
Acceso y ubicación		☐	☐
	Ubicación estratégica	☐	☐
	Accesibilidad	☐	☐
	Visibilidad	☐	☐
Infraestructura		☐	☐
	Tamaño adecuado	☐	☐
	Diseño interior	☐	☐
	Almacenamiento	☐	☐
	Área de recepción	☐	☐
Servicios básicos		☐	☐
	Electricidad	☐	☐
	Plomería	☐	☐
	Climatización	☐	☐
	Iluminación	☐	☐
	Internet y Comunicaciones	☐	☐
Seguridad		☐	☐
	Sistema de seguridad	☐	☐
	Seguro	☐	☐
Servicio adicional		☐	☐
	Mobiliario	☐	☐
	Espacio de cocina o preparación	☐	☐
Normativas y permisos		☐	☐
	Cumplimiento legal	☐	☐
Costos y flexibilidad		☐	☐
	Renta/Aquiler	☐	☐
	Flexibilidad en el contrato	☐	☐

Fuente: Propia, 2023

3.1.2 Dimensiones del espacio esperadas considerando el uso de la metrología.

Para saber el espacio esperado del centro de trabajo es necesario conocer la cantidad de máquinas que se ocuparan y así mismo las dimensiones totales del espacio, considerando las áreas propuestas. Es por ello que se realizará un bosquejo en el software de AutoCAD. Se tiene en cuenta que el tamaño de cada máquina láser tiene una medida de 77 cm x 99 cm, y para la propuesta de apertura se consideran un total de 4 máquinas. Es importante mencionar que solo es una propuesta de la dimensión del establecimiento. Por otro lado, se hace mención de aspectos a considerar de acuerdo al acomodo de las áreas del centro

de trabajo, cabe mencionar que es importante tener en cuenta las necesidades para la operación del negocio.

El acomodo de áreas en la planeación y diseño de instalaciones es un proceso crucial que afecta la eficiencia operativa y la productividad de un espacio.

- **Flujo de Trabajo y Procesos**

Analizar y comprender los procesos y flujos de trabajo que ocurrirán en el espacio. Selección de áreas funcionales de manera lógica y secuencial para minimizar la distancia y el tiempo de desplazamiento entre ellas.

- **Requisitos de Almacenamiento**

Planificación áreas de almacenamiento eficientes y accesibles, considerando la rotación de inventario y la seguridad de los productos almacenados.

- **Flexibilidad y Adaptabilidad**

Diseño de espacios que puedan adaptarse a cambios en las operaciones o en la tecnología sin realizar modificaciones costosas.

- **Zonificación**

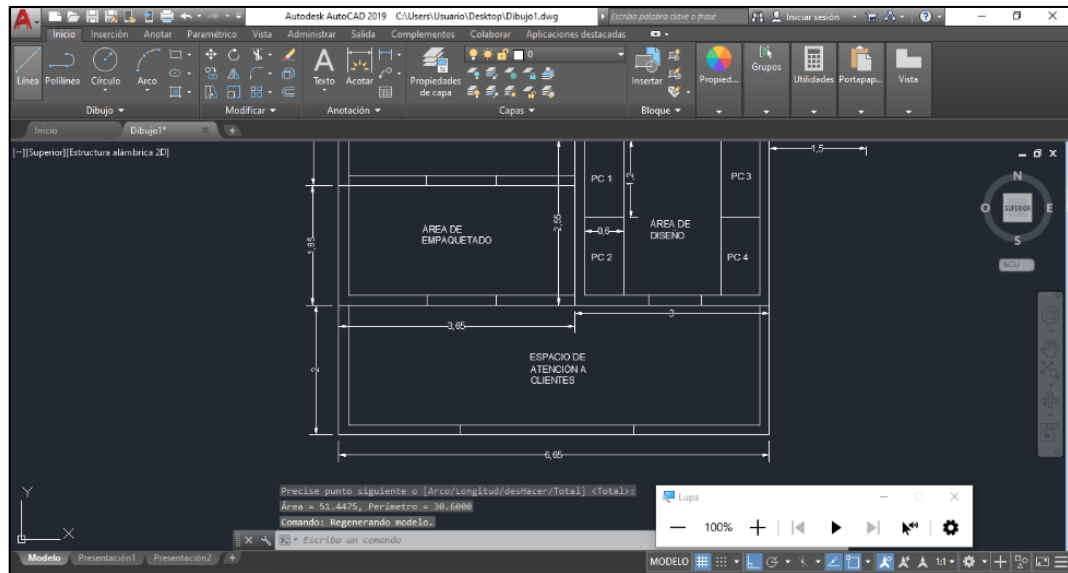
Dividir el espacio en zonas según las funciones específicas, como producción, almacenamiento, áreas comunes, etc. Evitar la mezcla de funciones incompatibles para mejorar la eficiencia y la seguridad.

- **Ventilación**

Garantizar una ventilación adecuada para mantener la calidad del aire y el confort de los ocupantes.

En la siguiente imagen se observa la realización del plano en AutoCAD con las medidas esperadas para el centro de trabajo.

Figura 5: Área del espacio



Fuente: Propia, 2023

3.1.3 Documentación oficial y legal que se requiere para aperturar un centro de trabajo CNC en Teziutlán, Puebla

Para la apertura de un negocio de este tipo, se tiene que buscar los documentos necesarios para que este pueda funcionar, así mismo se hizo una visita a las oficinas del palacio municipal de Teziutlán, Puebla. El personal indicó que en las oficinas de "Tesorería", se puede realizar este tipo de trámite.

1. Se acudió a las oficinas de "Tesorería" para solicitar los requisitos necesarios.

Figura 6: Oficinas de "Tesorería"



Fuente: Propia, 2023

2. Se hace fila para esperar el turno.

Figura 7: Fila para ser atendidos



Fuente: Propia, 2023

3. Se pregunta por los requisitos para la apertura de un centro de trabajo CNC, grabado y corte láser.

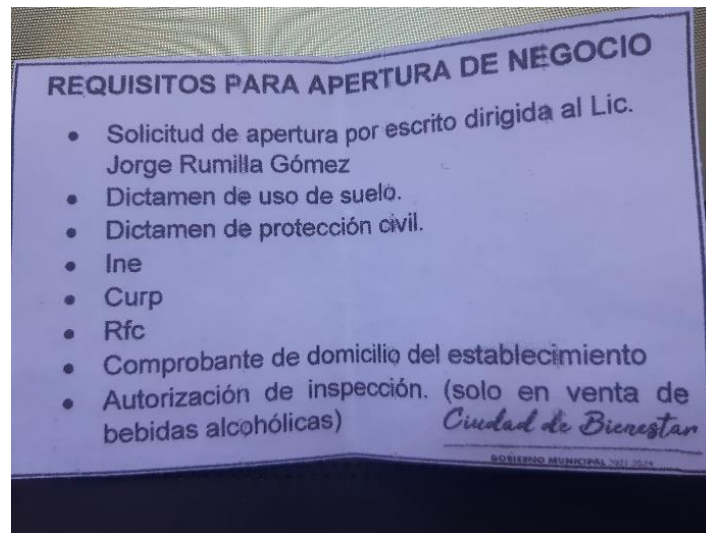
Figura 8: Solicitud de requisitos



Fuente: Propia, 2023

4. Personal de lugar atiende, y en un papel indican los requisitos para solicitar el permiso para abrir el centro de trabajo.

Figura 9: Requisitos para la apertura de negocio



Fuente: Propia, 2023

5. Al solicitar los requisitos analizamos aquellos que no se logran entender.

- Solicitud de apertura escrita para el Lic. Jorge Rumilla Gómez, quien es "Director de Giros Mercantiles de Teziutlán".
- Dictamen de uso de suelo, es un documento emitido por una autoridad competente, como un municipio o gobierno local, que establece las regulaciones y restricciones que se aplican a una parcela de tierra específica en función de cómo se permite utilizarla. Este dictamen se utiliza para determinar si una determinada actividad o proyecto es legal y compatible con las normativas urbanísticas y de zonificación vigentes en una determinada área geográfica.

Este trámite se realiza en el área de "Desarrollo Urbano", se elige el tipo de dictamen de suelo, con el Ing. Víctor Manuel Bello Reyes.

- Dictamen de protección civil, es un documento emitido por las autoridades o entidades encargadas de la protección civil en una determinada región o jurisdicción. Su propósito principal es evaluar y certificar que un edificio, instalación o evento cumple con las normas y requisitos de seguridad necesarios para prevenir o mitigar los riesgos relacionados con desastres naturales, accidentes o situaciones de emergencia.

Este trámite se realiza en las oficinas de Protección Civil Teziutlán, con el C. Gustavo López Camacho.

- INE, es la identificación oficial de la persona que quedará al cargo del local y así mismo realizará cualquier trámite que sea requerido por el H. Ayuntamiento en caso de consulta.
- Autorización de inspección. (Solo aplica en caso de que se vendan bebidas alcohólicas).

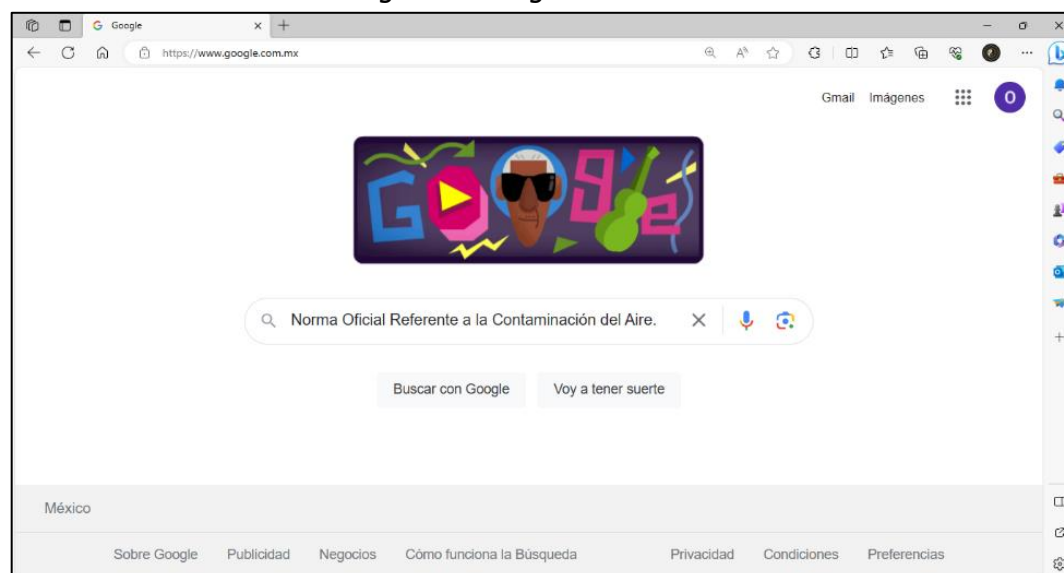
3.1.4 Normas ambientales

En este apartado se hará referencia a las normas ambientales en los establecimientos, el centro de trabajo se hará uso de máquinas de corte láser que al estar en funcionamiento suelen liberar humos tóxicos, se debe tener en cuenta las medidas posibles de seguridad en el espacio, es por ello, que se investiga las normas que deben regirse para la apertura de este tipo de comercio.

Los pasos para determinar que normas son indispensables se presenta a continuación.

1. Se buscará información en el Diario Oficial de la Federación, norma de acuerdo a la contaminación al ambiente. Así mismo se hace uso de una fuente de internet, para buscar lo que necesitamos.

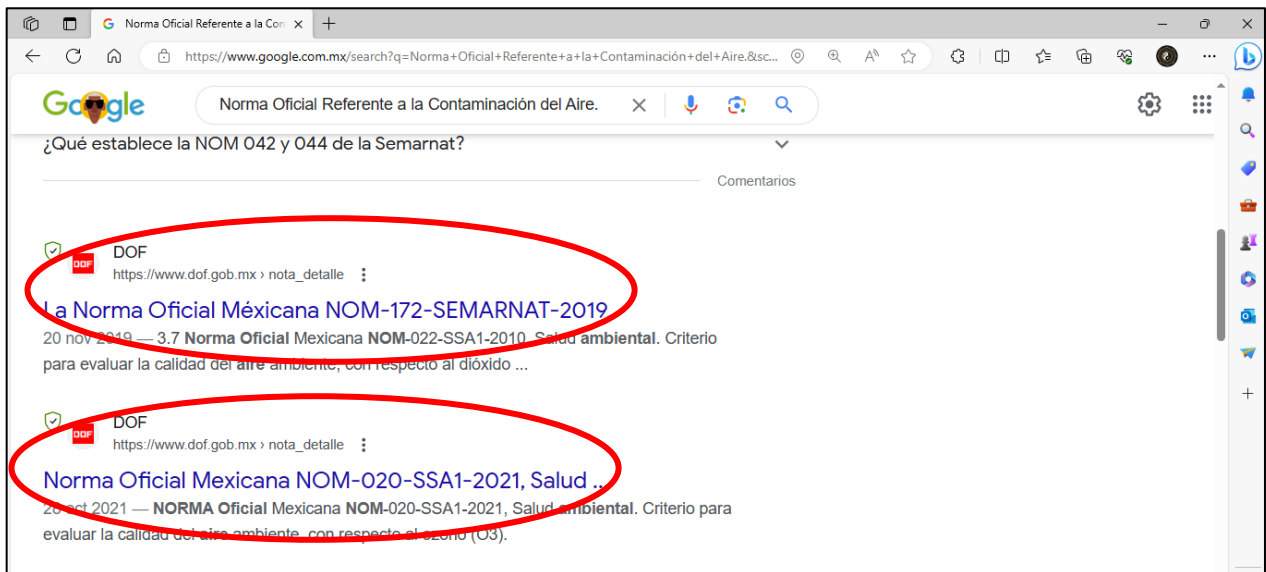
Figura 10: Página de internet



Fuente: Propia, 2023

2. Se da "Enter" y aparecen opción para elegir, se elige el link que este más pronto a la fecha actual.

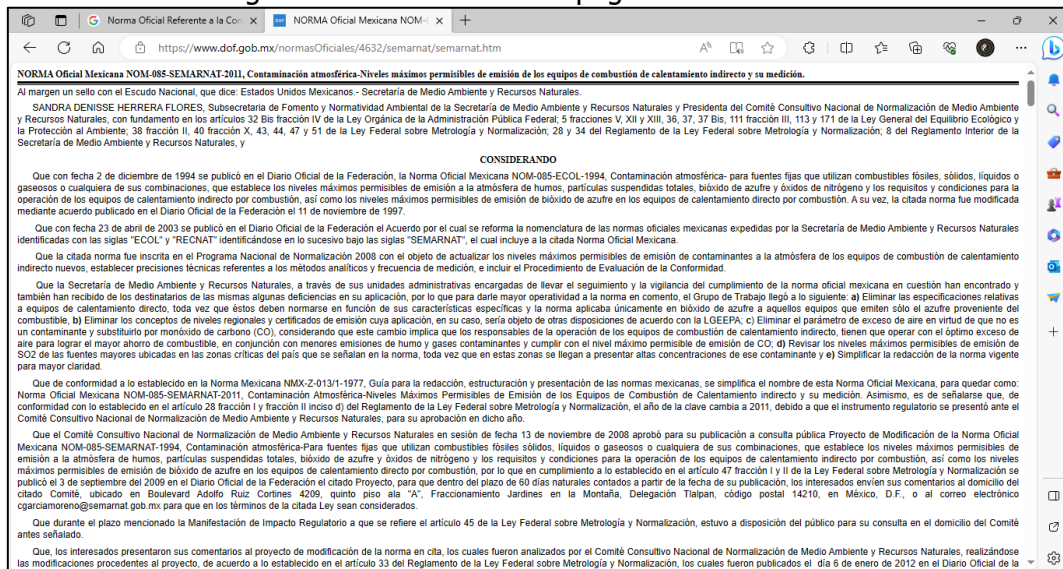
Figura 11: Búsqueda de información



Fuente: Propia, 2023

3. Existen diversos artículos de acuerdo a la norma, así que se eligen 3 artículos, de acuerdo a la contaminación del aire. La primera norma considerada para el centro de trabajo CNC es la siguiente:
- *NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011*, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Figura 12: Norma desde la página oficial del DOF



76

Fuente: Captura obtenida de la página oficial del DOF, 2023

El objetivo de misma indica lo siguiente:

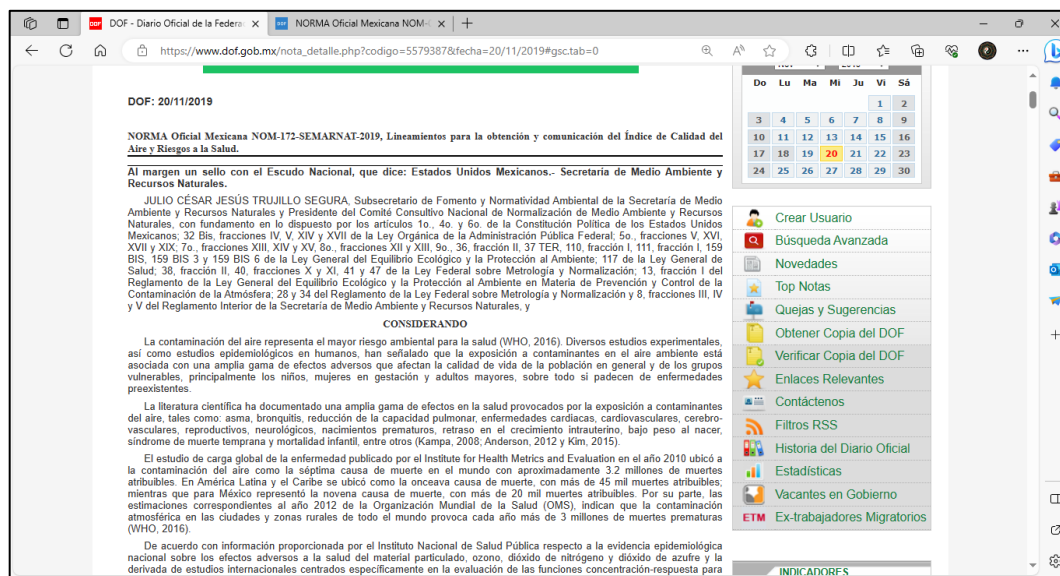
“Establecer los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas, con el fin de proteger la calidad del aire.” ⁵³

La protección del aire de humos tóxicos es esencial para preservar la salud humana, proteger el medio ambiente, combatir el cambio climático y mantener un entorno seguro y saludable para las generaciones presentes y futuras. Esto se logra a través de la regulación de emisiones, la adopción de tecnologías más limpias y la promoción de prácticas sostenibles.

La segunda norma es:

NORMA Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud.

Figura 13: Norma desde la página oficial del DOF



Fuente: Captura obtenida de la página oficial del DOF, 2023

El objetivo de la misma es:

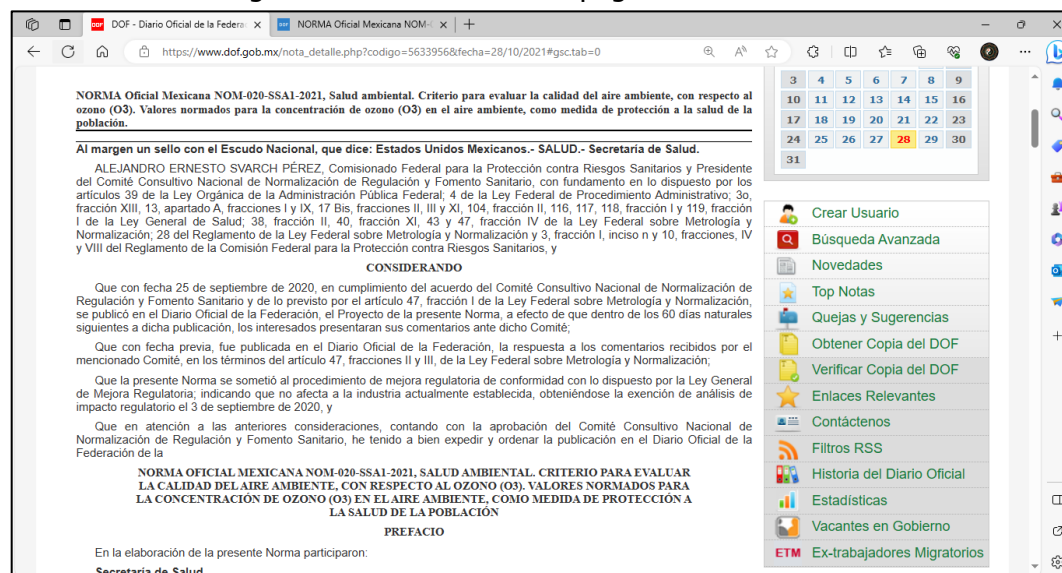
⁵³ Federación, D. O. (2011). *NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011*.

Establecer los lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud, con el fin de informar de manera clara, oportuna y continua el estado de la calidad del aire, los probables daños a la salud que ocasiona y las medidas que se pueden tomar para reducir la exposición.⁵⁴

La tercera norma es:

NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O₃). Valores normados para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Figura 14: Norma desde la página oficial del DOF



Fuente: Captura obtenida de la página oficial del DOF, 2023

El objetivo de la misma es: Esta Norma tiene por objeto establecer los valores límite de concentración de ozono en el aire ambiente como medida para la protección a la salud humana; así como los criterios para su evaluación.⁵⁵

⁵⁴ Federación, D. O. (2019). *NORMA Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019*.

⁵⁵ Federación, D. O. (2021). *NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021*.

El cumplimiento de estas normas es necesario reducir o eliminar los humos tóxicos que emane del centro de trabajo CNC implica tomar medidas para controlar las emisiones y mejorar la calidad del aire. Aquí hay algunas soluciones que se proponen.

- Ventilación adecuada

Tener un sistema de ventilación adecuado en tu negocio que pueda eliminar los humos tóxicos de manera efectiva. Esto implica la instalación de sistemas de extracción de aire, campanas de humo y ventiladores que dirijan los humos hacia el exterior.

- Filtración de aire

Se utilizará sistemas de filtración de aire para capturar y eliminar las partículas y gases tóxicos presentes en los humos. Los purificadores de aire y filtros de partículas pueden ser útiles para eliminar contaminantes del aire interior.

- Cambio de procesos

Modificar los procesos del centro de trabajo para reducir la generación de humos tóxicos. Esto podría implicar el uso de tecnologías más limpias, productos químicos menos tóxicos o la implementación de prácticas de trabajo más seguras.

- Cumplimiento de regulaciones

Cumplir con todas las regulaciones locales, estatales y federales relacionadas con la calidad del aire y las emisiones de contaminantes. Esto podría incluir la obtención de permisos y la realización de pruebas de calidad del aire.

- Capacitación a los empleados sobre la importancia de la seguridad y la reducción de emisiones. Asegurar de que estén al tanto de las prácticas seguras y de cómo usar equipos de protección personal cuando sea necesario.
- Control de productos químicos

Utilizar sustancias químicas menos tóxicas siempre que sea posible y almacenarlas de manera adecuada. Esto puede ayudar a reducir la cantidad de humos tóxicos liberados durante las operaciones.

- Monitoreo y medición

Instalación sistemas de monitoreo de la calidad del aire para controlar las concentraciones de contaminantes en tiempo real. Esto puede identificar problemas y tomar medidas correctivas de inmediato.

3.1.5 Encuesta digital

Al hacer la encuesta se tendrán más datos precisos para visualizar si una nueva apertura de un centro de trabajo en la región, impactaría en el mercado.

Se considera realizar una encuesta digital, para el diseño de la misma se hará uso de las tecnologías de la información.

Antes de comenzar se realiza la propuesta de 13 preguntas, las cuales serán objeto para la encuesta digital.

1. Realización de la propuesta de las preguntas, así mismo se considera que las preguntas lleven datos cualitativos y cuantitativos para realizar un análisis más preciso y tomar una decisión.

Propuesta de las preguntas:

- ¿Ha escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte láser?

Si

Alguna vez

No

- ¿Alguna vez has visto algún establecimiento en la región de Teziutlán que haga trabajos con equipo de corte láser?

Si

No

- ¿Con qué frecuencia realizas trabajos tipo maqueta?

Siempre

A veces

Nunca

Ocasionalmente

- ¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?

Si

No

- Si respondiste "SI" en la pregunta anterior, coloca que decoración fue y cuál fue el costo del mismo.
- Aparte de los grabados que se realizan en MDF. De la siguiente lista selecciona los materiales que consideres que se puede realizar grabados.

Acrílico

Madera

Vinipiel

Cartón

Tela (Ejemplo: Mezclilla)

Papel (Ejemplo: Papel China)

Termos de aluminio con recubrimiento de color

- ¿Qué opinas sobre la implementación de un centro de trabajo de grabado y corte láser en el municipio de Teziutlán?

- ¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es MDF? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.

\$6.00 a \$8.00 MXN.

\$8.00 a \$10.00 MXN.

COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

- ¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es acrílico? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.

\$8.00 a \$12.00 MXN.

\$12.00 a \$15.00 MXN.

COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

- ¿Cómo te gustaría recibir asesoría para la generación de tu diseño?

Asesoría presencial

Asesoría virtual

- ¿Qué punto consideras más importante para la realización de este tipo de trabajo?

Rapidez - diseño sencillo

Costo - tiempo de fabricación

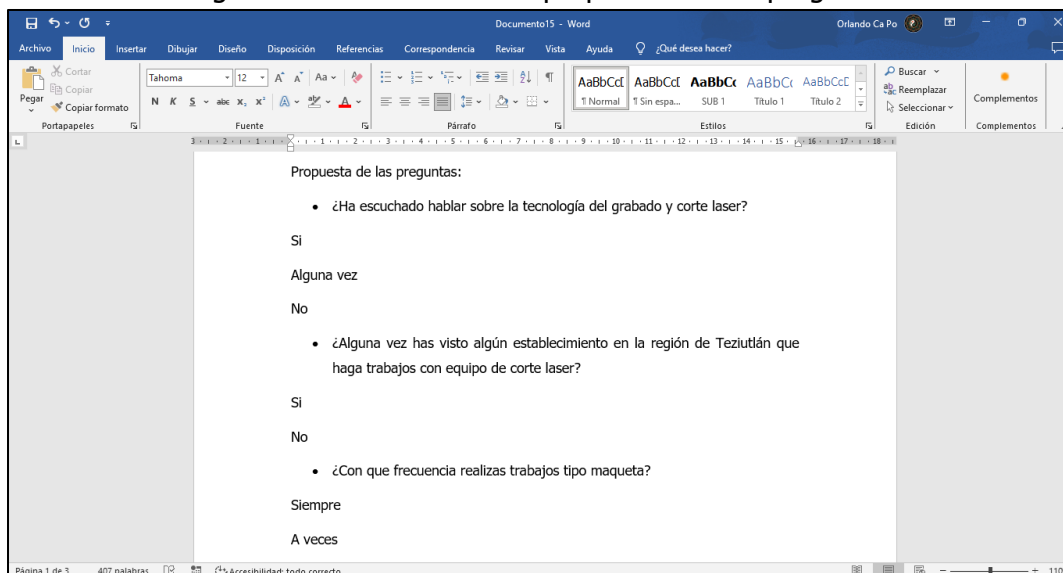
Calidad del producto - diseño complejo

- ¿Te gustaría asistir a un curso sobre la utilización de una máquina láser?

Si

No

Figura 15: Redacción de la propuesta de las preguntas



Fuente: Propia, 2023

Dicha encuesta es realizada contiene preguntas cuantitativas como preguntas cualitativas el objetivo de obtener información detallada y completa sobre el tema del grabado y corte láser.

Lo que se espera obtener de las preguntas **cuantitativas** es:

- Datos Numéricos: Se espera obtener datos numéricos y estadísticas que permitan realizar análisis cuantitativos.
- Generalización: Se busca generalizar los resultados a toda la población a partir de la muestra encuestada. Permitir obtener una visión más amplia y representativa de las opiniones.

Lo que se espera obtener de las preguntas **cualitativas** es:

- Contexto y Profundidad: Proporcionar contexto y detalles adicionales que no se pueden capturar con preguntas cuantitativas.
- Ayudar a comprender las razones detrás de ciertos comportamientos u opiniones.

Al combinar preguntas cuantitativas y cualitativas en la encuesta, se busca obtener una comprensión completa y matizada de los temas de interés. Los datos cuantitativos brindan números y estadísticas, mientras que los datos cualitativos,

se pretenden que aporten contexto, matices y explicaciones más detalladas. Esto permitirá tener una visión más holística de la situación estudiada.

La encuesta debe proporcionar datos cuantitativos o cualitativos relevantes sobre la propuesta para crear un centro de trabajo CNC. Estos datos pueden incluir opiniones, preferencias, comportamientos, o cualquier otra información específica que se requiera. El objetivo general de estas preguntas elaboradas para la encuesta, es obtener información sobre la familiaridad del entrevistado con la tecnología de grabado y corte láser, así como su experiencia y hábitos relacionados con este tipo de trabajos.

Algunos objetivos específicos de las preguntas propuestas son:

- Evaluar la familiaridad

Determinar si la persona está familiarizada con la tecnología de grabado y corte láser, si ha oído hablar de ella o si ha tenido alguna experiencia directa con este tipo de equipos.

- Explorar la oferta local

Obtener información sobre la presencia de establecimientos en la región de Teziutlán que ofrezcan servicios de grabado y corte láser, lo que podría ser relevante para conocer el acceso local a estos servicios.

- Indagar sobre la compra de decoraciones de MDF

Obtener información sobre si la persona ha comprado decoraciones de MDF, lo que puede revelar su interés o preferencia por este tipo de productos y materiales.

- Identificar puntos clave en la realización del trabajo

Entender cuál es el punto considerado más importante por la persona para la realización de trabajos relacionados con la tecnología de grabado y corte láser, lo que podría proporcionar información valiosa sobre sus prioridades y criterios en este contexto.

- Evaluar la demanda local

Determinar si existe una demanda significativa en la región de Teziutlán para trabajos que impliquen tecnología de grabado y corte láser, lo que podría ser útil para entender la viabilidad de emprendimientos relacionados.

- Explorar la conciencia de materiales

Conocer si el entrevistado está consciente de las propiedades y ventajas del MDF en comparación con otros materiales, lo que podría influir en las decisiones de compra y diseño.

- Entender desafíos y obstáculos

Identificar posibles desafíos o barreras que el entrevistado haya enfrentado al realizar trabajos con tecnología de grabado y corte láser, proporcionando información valiosa sobre las áreas que podrían requerir mejoras o soluciones.

De esta forma las preguntas quedan de la siguiente manera:

Figura 16: Pregunta 1 de la encuesta

¿Ha escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte láser?



☐ SI

☐ ALGUNA VEZ

☐ NO

Fuente: Propia, 2023

Figura 18: Pregunta 2 de la encuesta

¿Alguna vez has visto algún establecimiento en la región de Teziutlán que haga trabajos con equipo de corte laser?

☐ SI

☐ NO

Fuente: Propia, 2023

Figura 17: Pregunta 3 de la encuesta

¿Con que frecuencia realizas trabajos tipo maqueta?



☐ SIEMPRE

☐ A VECES

☐ NUNCA

☐ OCASIONALMENTE

Fuente: Propia, 2023

Figura 19: Pregunta 4 y 5 de la encuesta

¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?

☐ SI

☐ NO

Si respondiste "SI" en la pregunta anterior, coloca que decoración fue y cuál fue el costo del mismo.

Tu respuesta _____

Fuente: Propia, 2023

Figura 20: Pregunta 6 de la encuesta

Aparte de los grabados que se realizan en MDF. De la siguiente lista selecciona los materiales que consideres que se puede realizar grabados.

☐ ACRILICO

☐ MADERA

☐ VINIPIEL

☐ CARTON

☐ TELA (EJEMPLO: MEZCLILLA)

☐ PAPEL (EJEMPLO: PAPEL CHINA)

☐ TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR

Fuente: Propia, 2023

Figura 21: Pregunta 7 y 8 de la encuesta

¿Qué opinas sobre la implementación de un centro de trabajo de grabado y corte laser en el municipio de Teziutlán?

Tu respuesta

¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es MDF? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.



- ☐ \$6.00 A \$8.00 MXN.
- ☐ \$8.00 A \$10.00 MXN.
- ☐ COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

Fuente: Propia, 2023

Figura 22: Pregunta 9 y 10 de la encuesta

¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es acrílico? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.



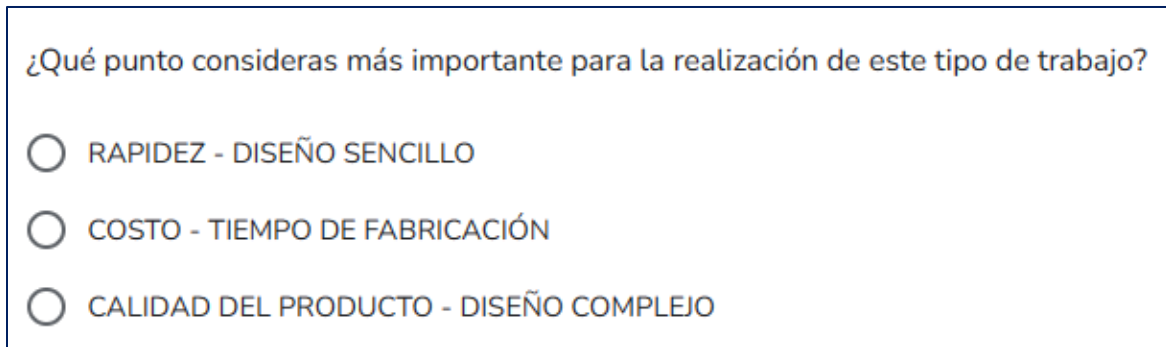
- ☐ \$8.00 A \$12.00 MXN
- ☐ \$12.00 A \$15.00 MXN.
- ☐ COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

¿Como te gustaría recibir asesoría para la generación de tu diseño?

- ☐ ASESORIA PRESENCIAL
- ☐ ASESORIA VIRTUAL

Fuente: Propia, 2023

Figura 23: Pregunta 12 de la encuesta

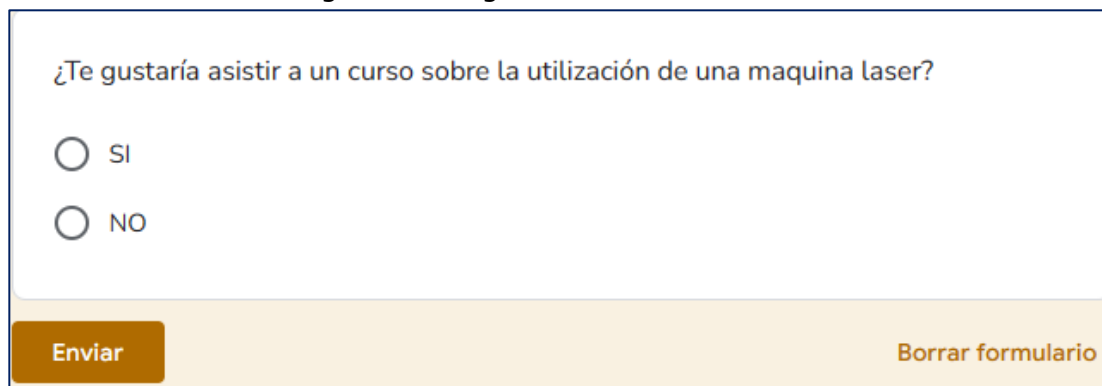


¿Qué punto consideras más importante para la realización de este tipo de trabajo?

- ☐ RAPIDEZ - DISEÑO SENCILLO
- ☐ COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN
- ☐ CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO

Fuente: Propia, 2023

Figura 24: Pregunta 12 de la encuesta



¿Te gustaría asistir a un curso sobre la utilización de una maquina laser?

- ☐ SI
- ☐ NO

Enviar Borrar formulario

Fuente: Propia, 2023

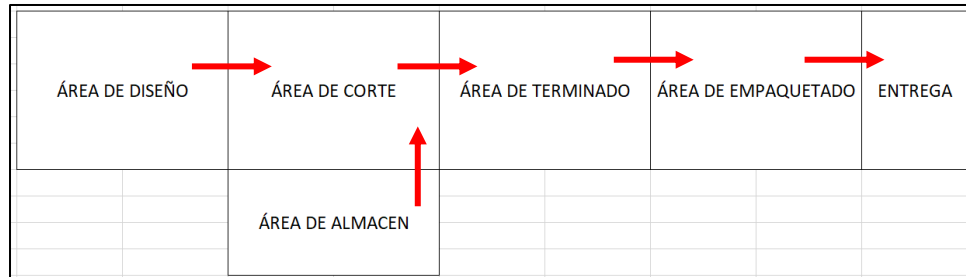
3.1.6 Diseños de acomodo de las áreas del centro de trabajo

Se considera que en flujo de trabajo sea continuo y no existan problemas en el proceso, es por ello que se realizará bosquejos para la distribución correspondiente de las áreas.

Se usará una hoja del programa Excel, para realizar las propuestas necesarias para el acomodo de las áreas requeridas, para ello se toman, las áreas señaladas en el punto 3.1.2.

De acuerdo al siguiente acomodo se observa que el flujo de trabajo puede ser en línea recta, las posibilidades de que el proceso pueda fluir son adecuado, los detalles se presentan cuando los operarios se presenten en un área específica tendrán que atravesar por otras áreas y tal vez pueda ocasionar algún incidente, durante el flujo de trabajo de cada área.

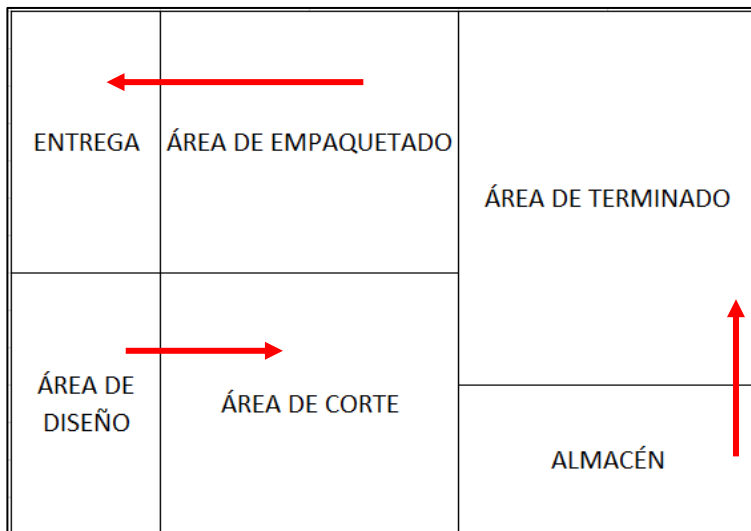
Figura 25: Designación de las áreas



Fuente: Propia, 2023

1. Se realizan otras propuestas de ordenamiento.

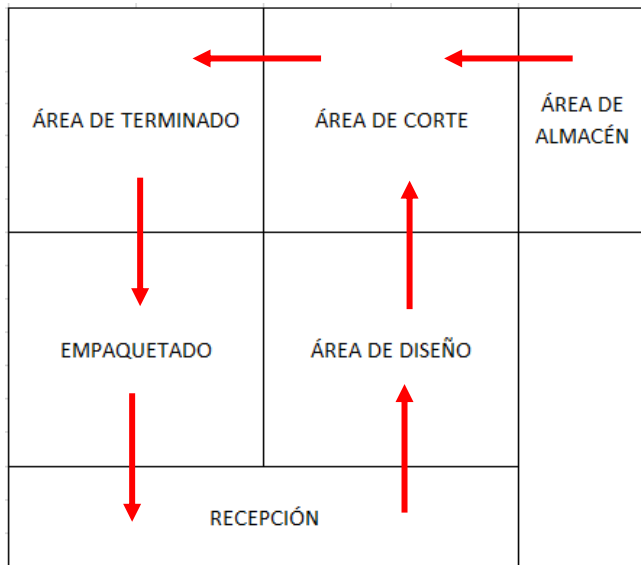
Figura 26: Propuesta 2



Fuente: Propia, 2023

En esta propuesta se marca el flujo en "U", sin embargo, se debe considerar la conexión que debe existir entre un área y otra, se puede visualizar que el área de corte tiene conexión con el almacén y el área de terminado. Este flujo puede funcionar, el aspecto que se pretende es que el almacén esté conectado directamente al área de corte. Debido al acomodo de las 4 máquinas consideradas.

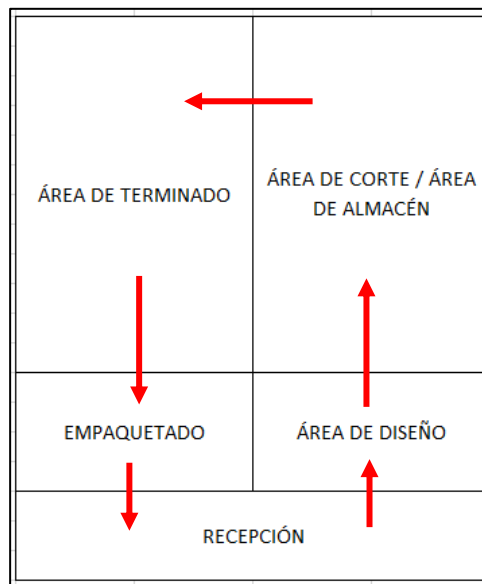
Figura 27: Propuesta 3



Fuente: Propia, 2023

En esta propuesta se puede notar de igual forma el flujo de proceso en "U", de tal forma existe la baja posibilidad que existan cruces, el transporte de las piezas puede fluir de manera adecuada pues no existirá choques entre operadores de cada área.

Figura 28: Propuesta 4



Fuente: Propia, 2023

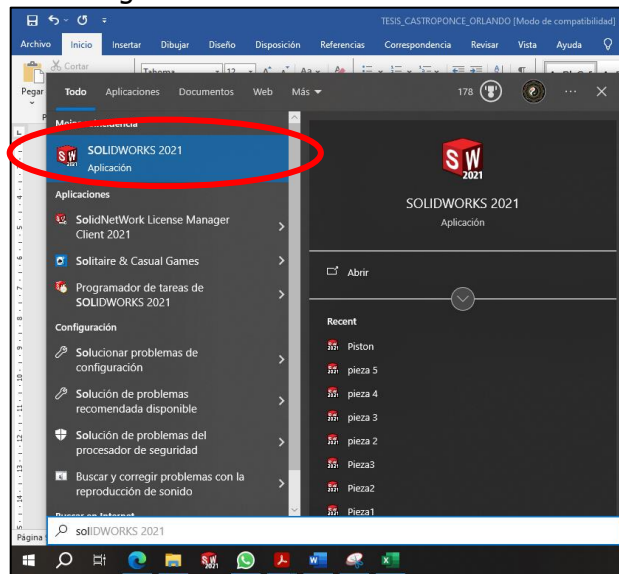
Se puede visualizar que esta propuesta es similar a la anterior, en este caso solo combina el área de corte con el área de almacén, esto puede llegar a presentar problemas debido a que existe la posibilidad de que pueda ocupar demasiado espacio, y habrá dificultades para poder trasladarse a la siguiente área.

3.1.7 Diseño en 3D de la propuesta de las áreas correspondientes.

Para la realización del mismo se utilizará el software SolidWorks, y se utilizará la primera propuesta de diseño para visualizar las entradas y salidas correspondientes.

1. Abrir el software SolidWorks.

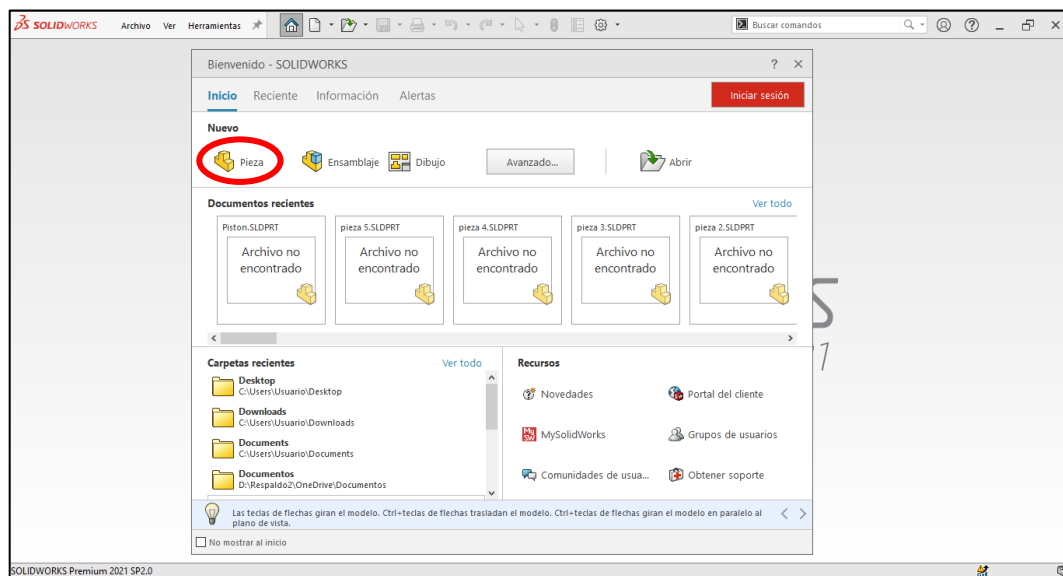
Figura 29: Software de SolidWorks



Fuente: Propia, 2023

2. Se selecciona la opción de "Pieza".

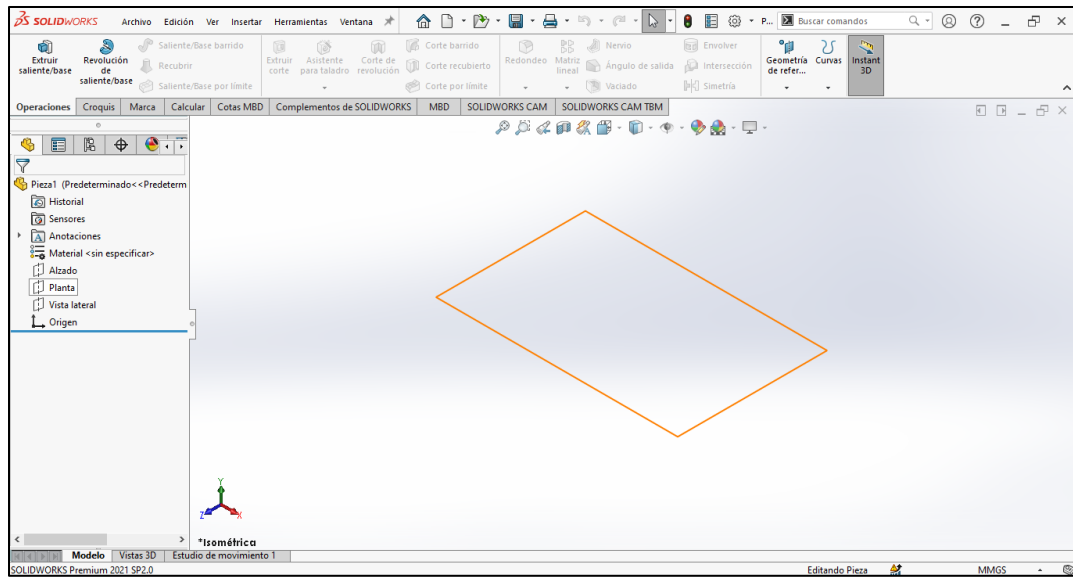
Figura 30: Ventana de inicio de SolidWorks



Fuente: Propia, 2023

3. Se selecciona la opción de "Planta".

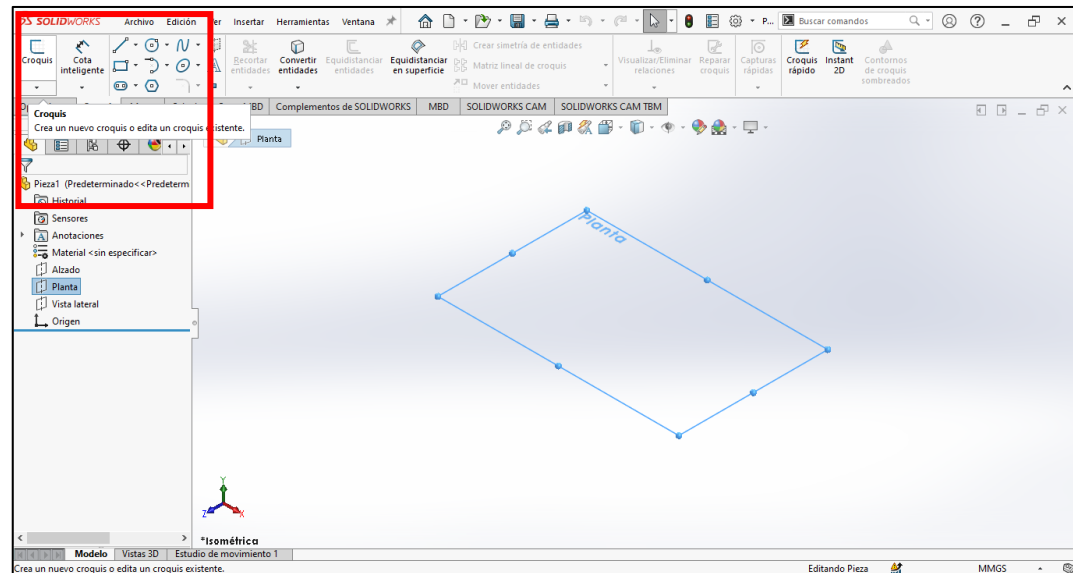
Figura 31: Elección del plano a trabajar



Fuente: Propia, 2023

4. Se selecciona la opción "Croquis".

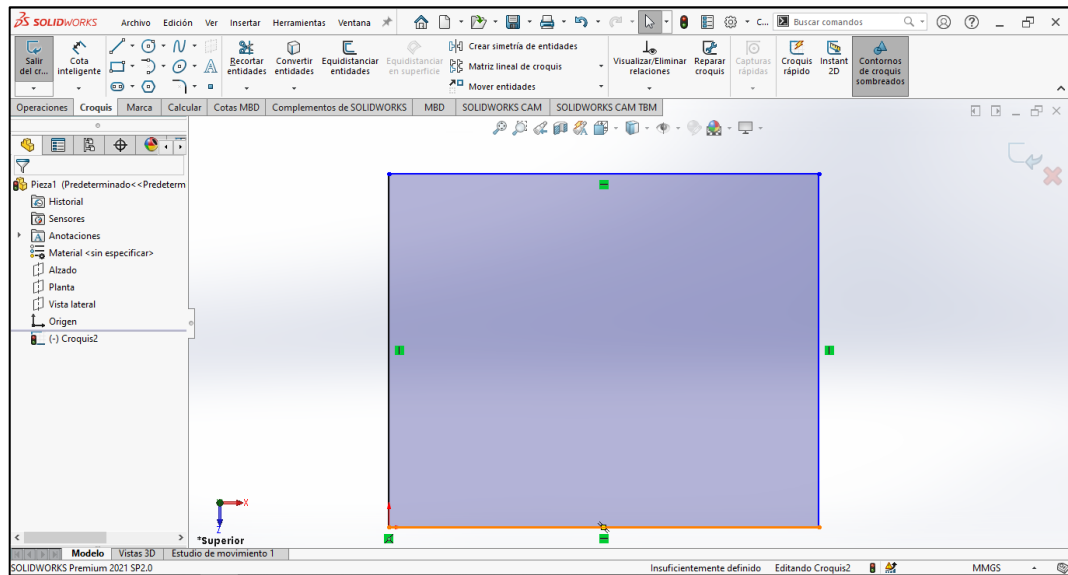
Figura 32: Trabajo de croquis



Fuente: Propia, 2023

5. Se utiliza la opción de línea para trazar las divisiones de las áreas. Para ello se trazará el piso.

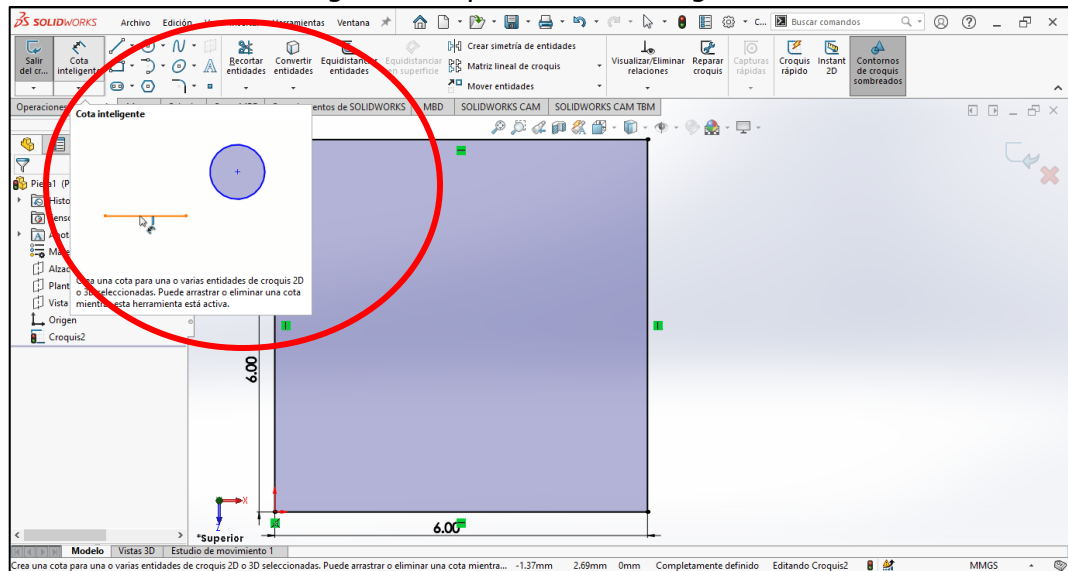
Figura 33: Plano de trabajo para divisiones



Fuente: Propia, 2023

6. Se utilizará la opción de "Cota Inteligente" para definir el plano.

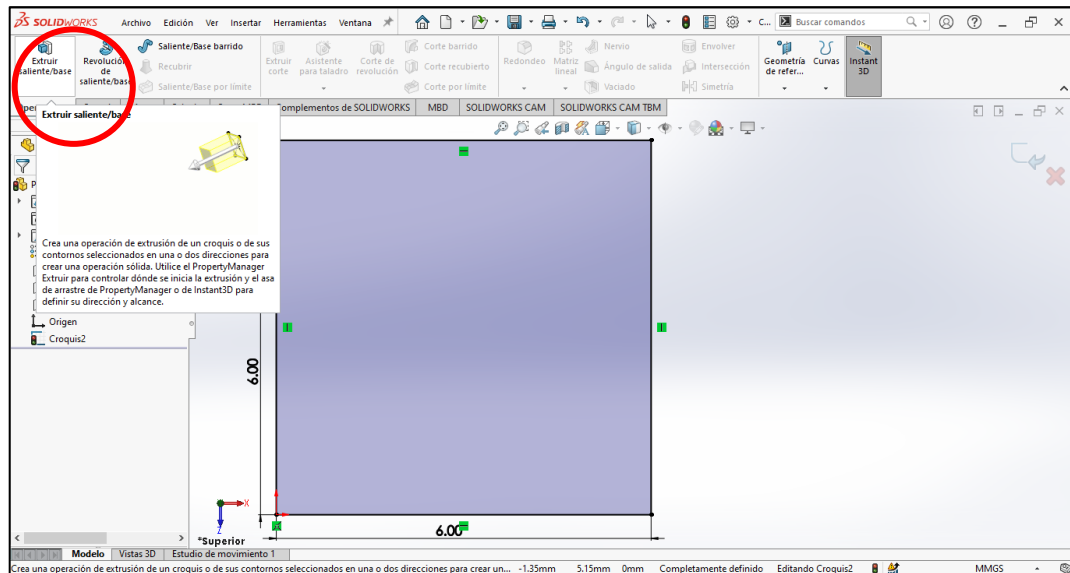
Figura 34: Opción "Cota Inteligente"



Fuente: Propia, 2023

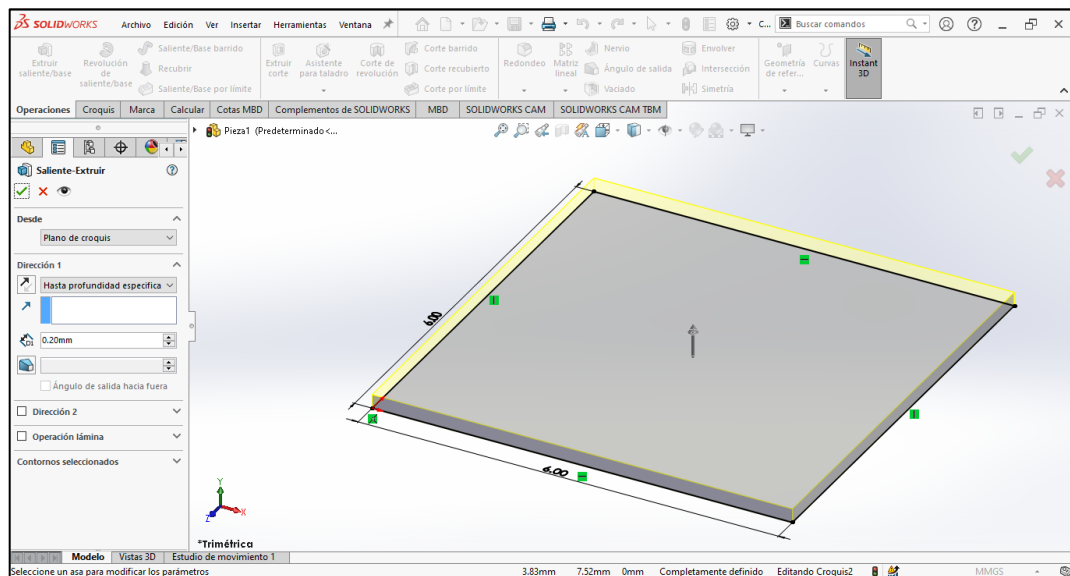
7. Se extruye la base hacia arriba, con la herramienta de extrusión, en la pestaña de operaciones. Una vez seleccionando la opción se da clic sobre la figura.

Figura 35: Vista del plano



Fuente: Propia, 2023

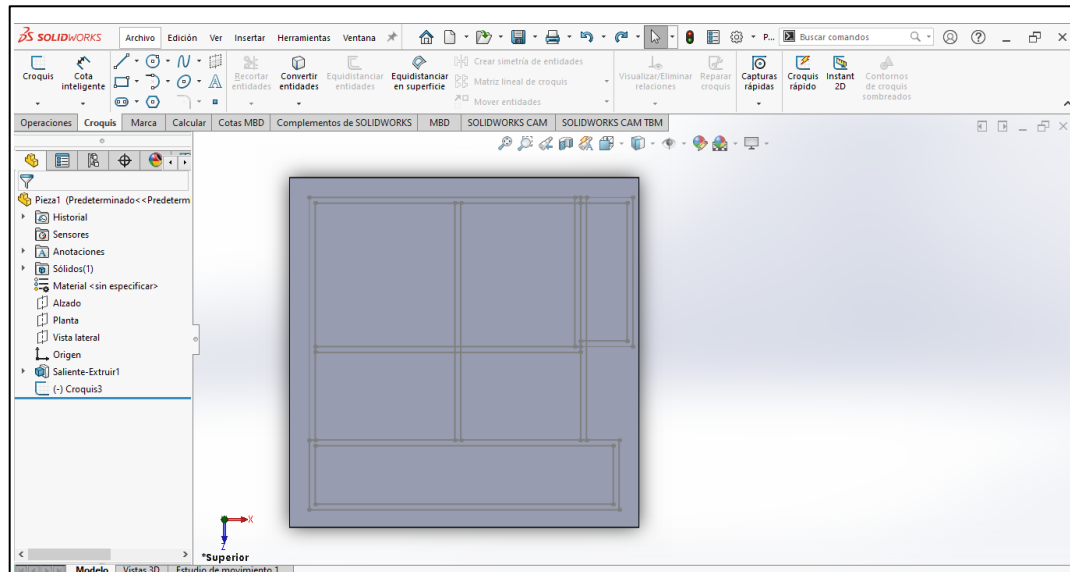
Figura 36: Opción "Extruir"



Fuente: Propia, 2023

8. Sobre la base se realiza un nuevo croquis y se trazan las divisiones.

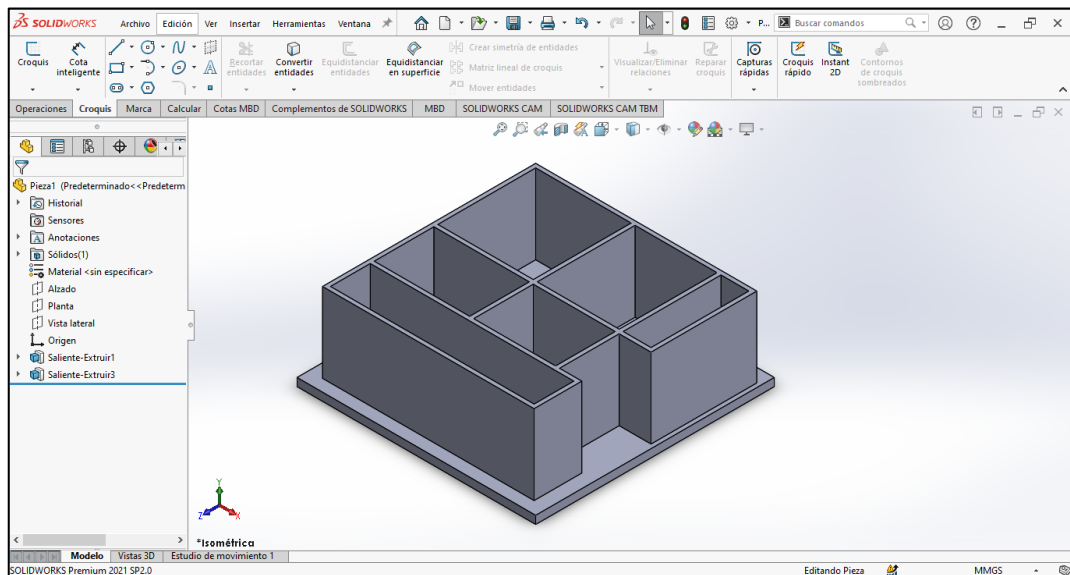
Figura 37: Divisiones de las áreas



Fuente: Propia, 2023

9. Ahora se extruyen las divisiones

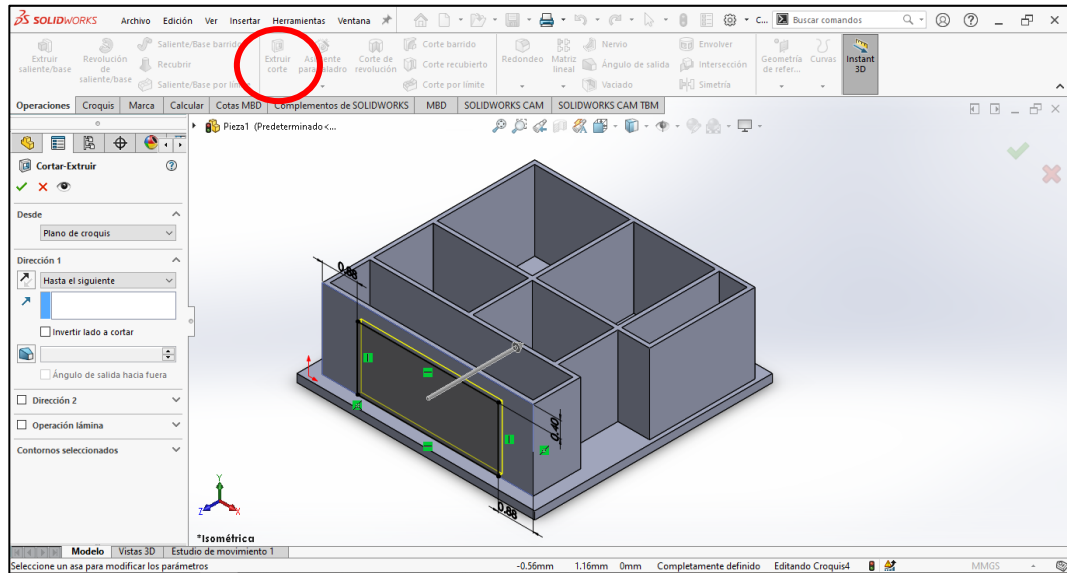
Figura 38: Extrusión de las paredes de las áreas



Fuente: Propia, 2023

10. Se realiza un croquis en la cara de enfrente para realizar la puerta y utilizar la opción de "Extruir corte".

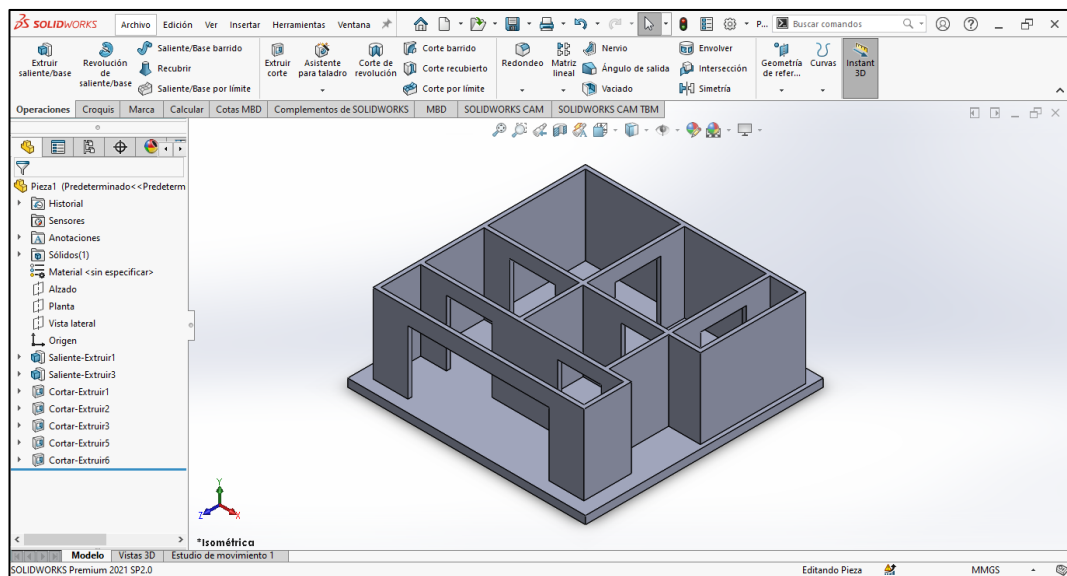
Figura 39: Opción "Extruir Corte"



Fuente: Propia, 2023

11. Se realiza el acceso entre las demás áreas.

Figura 40: Bosquejo en 3D, de la propuesta estimada del centro de trabajo



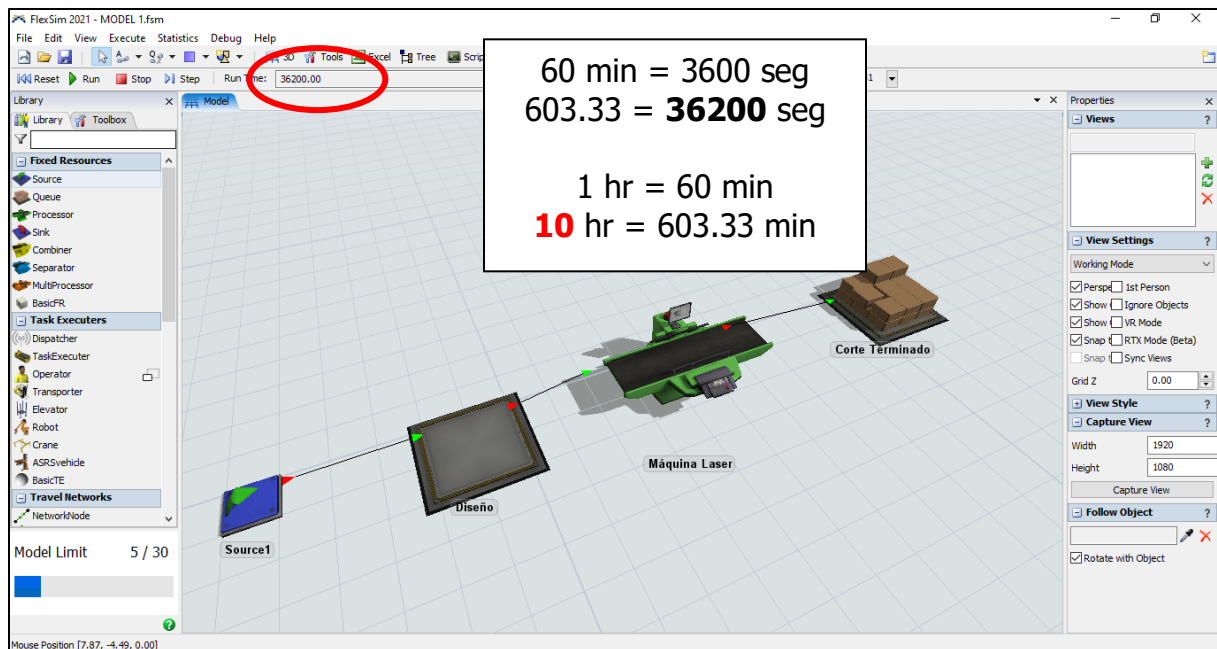
Fuente: Propia, 2023

3.1.8 Simulación de proceso de la máquina láser del centro de trabajo

Para la realización de la simulación de acuerdo al proceso se utilizará el software de FlexSim. Cabe mencionar que el objetivo es ver el tiempo en el cual se tarda la preparación para realizar un trabajo en la máquina láser. El tiempo estándar estimado para realizar un trabajo de este tipo son 30 min., aproximadamente, considerando que ya se tiene el diseño, en ocasiones se ha presentado que condiciones del diseño el grabado-corte puede superar el tiempo estimado, debido a la complejidad del mismo. Es por ello, el valor considerado. Al tener solamente una sola máquina laser, al día existe puede haber más de 20 trabajos de grabado y corte.

En la simulación marca que se necesitaría más de 10 horas, para terminar con los 20 trabajos, considerando un tiempo de 30 minutos por trabajo de grabado y corte con una sola máquina.

Figura 41: Captura del primer modelo en FlexSim

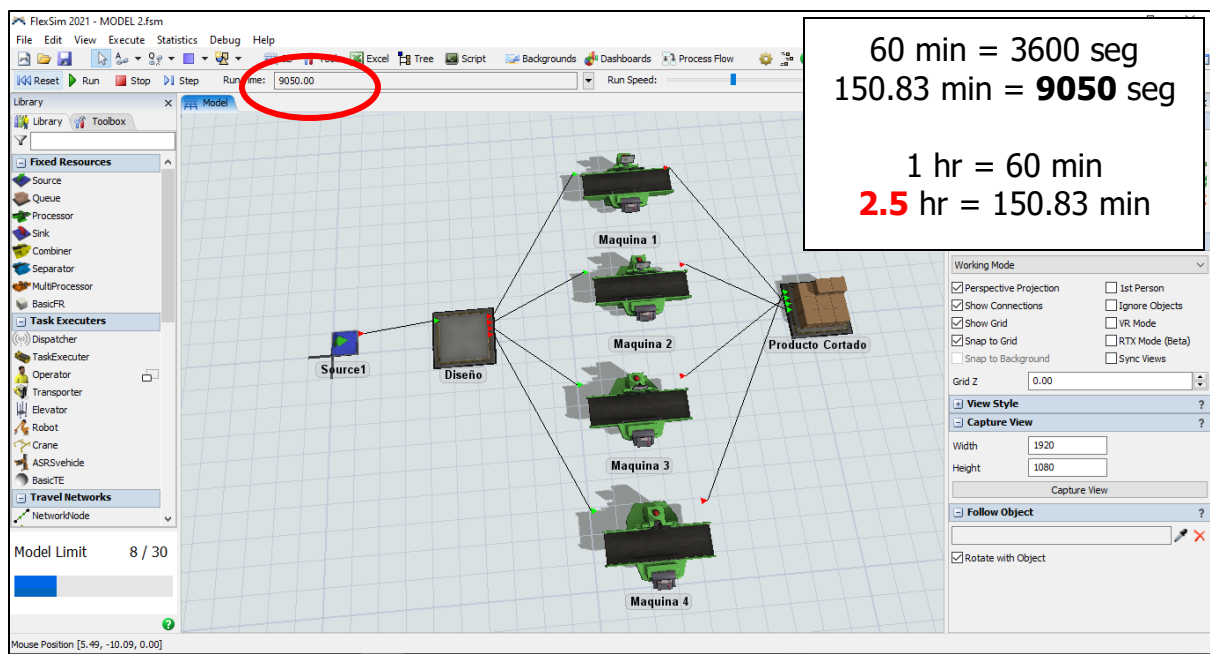


Fuente: Propia, 2023

Se tiene en cuenta que al crear el centro de trabajo se espera tener 4 máquinas de corte y grabado laser. Se realiza de la misma forma el cálculo del tiempo que se llevará al contar con las máquinas ya antes mencionadas.

Se prevé que, al contar con los 4 equipos de corte, tomando los 30 minutos por trabajo de grabado y/o corte, tendrá una duración de al menos 2 horas y 30 minutos, teniendo en cuenta los 20 trabajos que se pueden tener.

Figura 42: Captura del segundo modelo en FlexSim



Fuente: Propia, 2023

Con datos de simulación precisos, la empresa puede tomar decisiones más informadas. Esto puede incluir decisiones sobre la capacidad de producción, asignación de recursos, programación de tareas y planificación a largo plazo en cuanto a equipos de corte. La simulación permite probar diferentes escenarios hipotéticos sin arriesgar recursos reales. Esto es valioso para evaluar el impacto de cambios propuestos en el proceso antes de implementarlos, reduciendo el riesgo y los costos asociados.

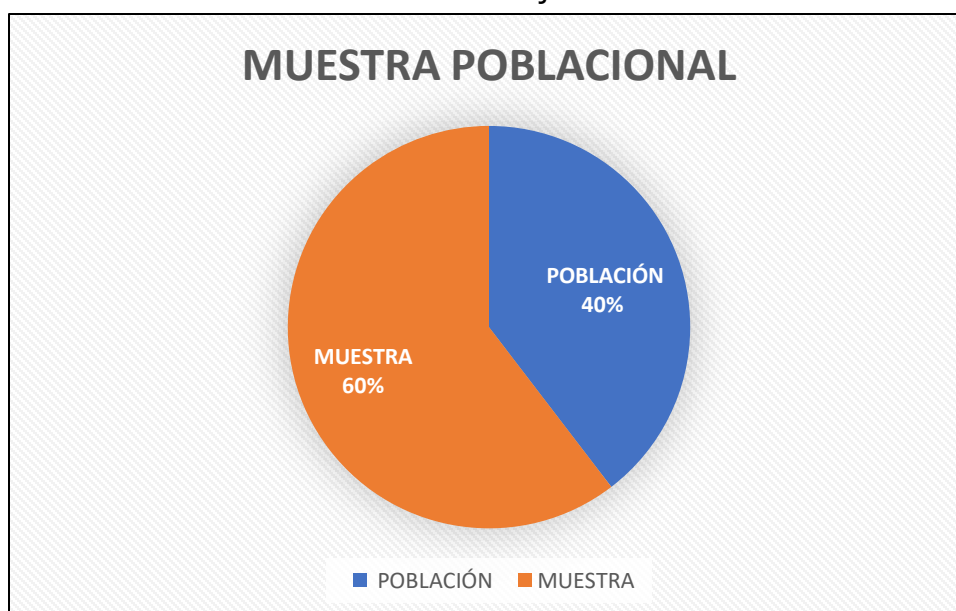
3.2 ALCANCE Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El centro de trabajo CNC se especializará en servicios de grabado y corte láser para la producción de productos decorativos. Esto puede incluir artículos como adornos, señalización personalizada, arte mural y otros productos de diseño específico.

De esta forma para la viabilidad de la propuesta, se profundizó en investigación tanto de tipo cuantitativo como cualitativo, es decir, investigación mixta, a su vez analizando el aspecto cualitativo de las personas, por medio de puntos de vista individual.

Se está tomando el 100% de la muestra equivalente a 151 personas que participan para la encuesta digital, que representa al 60.4% de la población.

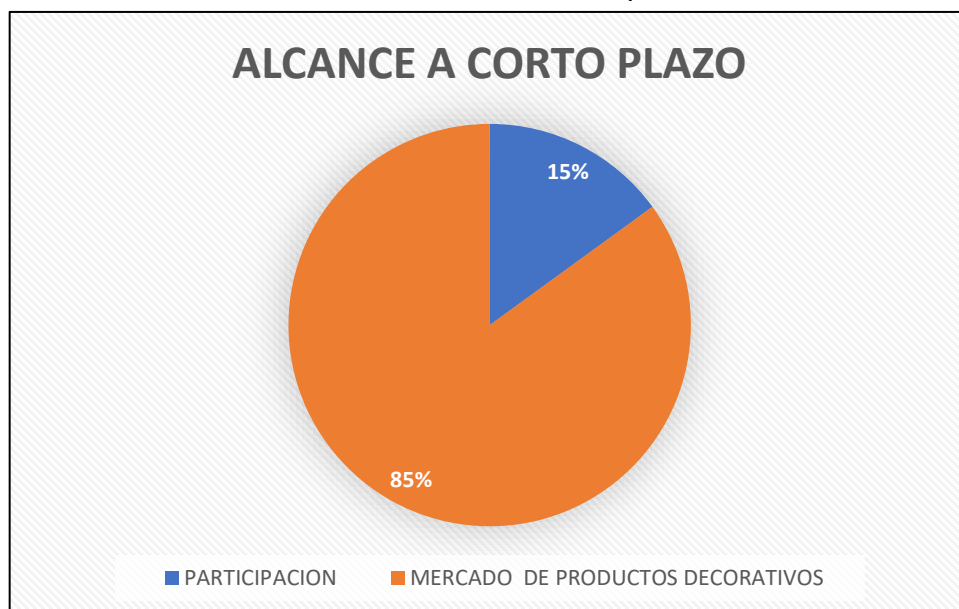
Gráfica 1: Porcentaje muestral



Fuente: Propia, 2023

A **corto plazo** se espera que de la muestra tomada al menos el 70% este de acuerdo con la propuesta de apertura del centro de trabajo.

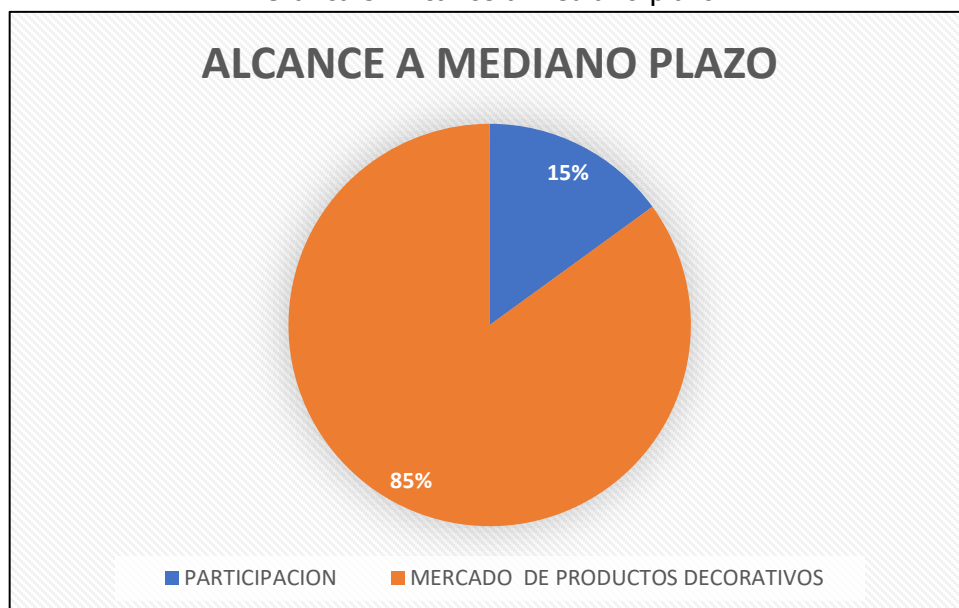
Gráfica 2: Alcance a corto plazo



Fuente: Propia, 2023

A **mediano plazo** se tiene esperado que las operaciones del centro de trabajo CNC se puedan establecer en una ubicación estratégica que permita un fácil acceso al mercado objetivo de productos decorativos. Esto podría incluir una ubicación cercana a áreas residenciales o zonas comerciales relevantes. Se asume que el mercado responderá positivamente a los productos decorativos ofrecidos, que habrá una demanda sostenida, y que la contribución proyectada del 15% se logrará con éxito.

Gráfica 3: Alcance a mediano plazo



Fuente: Propia, 2023

El alcance a **largo plazo** del proyecto de creación de un centro de trabajo CNC para grabado y corte láser podría incluir aspectos más allá de la fase inicial de la propuesta de implementación. Se tiene considerado lo siguiente:

- ❖ Explorar la posibilidad de diversificar la gama de productos decorativos ofrecidos a lo largo del tiempo. Esto podría incluir la introducción de nuevos diseños, materiales o categorías de productos para satisfacer las cambiantes demandas del mercado.
- ❖ Evaluar la viabilidad de expandir las operaciones del centro de trabajo CNC a nuevas ubicaciones geográficas. Esto podría incluir la apertura de sucursales en otras ciudades o regiones, tanto a nivel nacional como internacional, para ampliar la base de clientes.
- ❖ Implementar programas de capacitación y desarrollo para el personal, asegurando que estén actualizados con las últimas habilidades y conocimientos en el ámbito de la tecnología CNC y el diseño.
- ❖ Explorar oportunidades de colaboración con diseñadores, artistas locales o empresas complementarias para enriquecer la oferta de productos y aumentar la visibilidad en el mercado.
- ❖ Permanecer al tanto de las tecnologías emergentes en el ámbito de grabado y corte láser. La implementación de tecnologías más avanzadas podría mejorar la eficiencia operativa, la calidad del producto y la competitividad en el mercado.
- ❖ Realizar evaluaciones periódicas de la contribución financiera y ajustar estrategias según sea necesario para alcanzar o superar los objetivos financieros a largo plazo, incluida la meta del 15% de contribución al mercado de productos decorativos.
- ❖ Fomentar una cultura de innovación continua dentro del centro de trabajo CNC. Esto podría incluir la mejora constante de los procesos internos, la adopción de nuevas tecnologías y la respuesta proactiva a las tendencias del mercado.

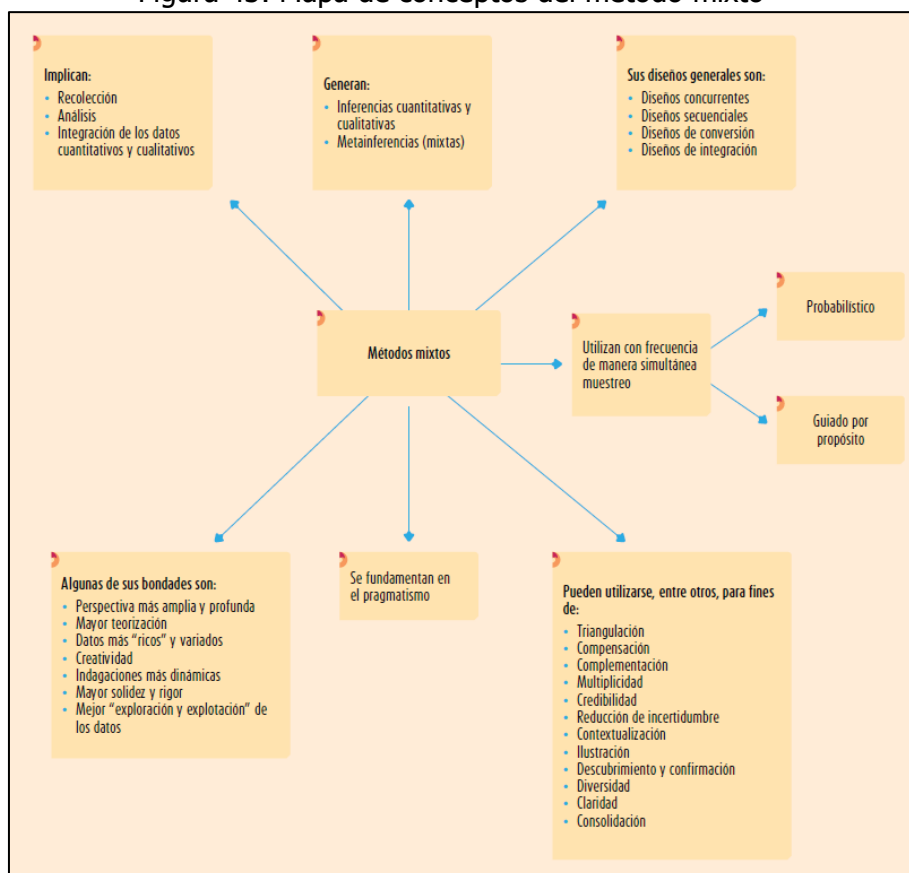
3.3 HIPÓTESIS

La propuesta de creación de un centro de trabajo CNC grabado y corte de láser generará una fuente de trabajo incorporándose en el mercado de productos decorativos con aportación del 15%.

3.4 DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El método seleccionado para la elaboración de la investigación es el proceso de investigación mixto. La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.⁵⁶

Figura 43: Mapa de conceptos del método mixto

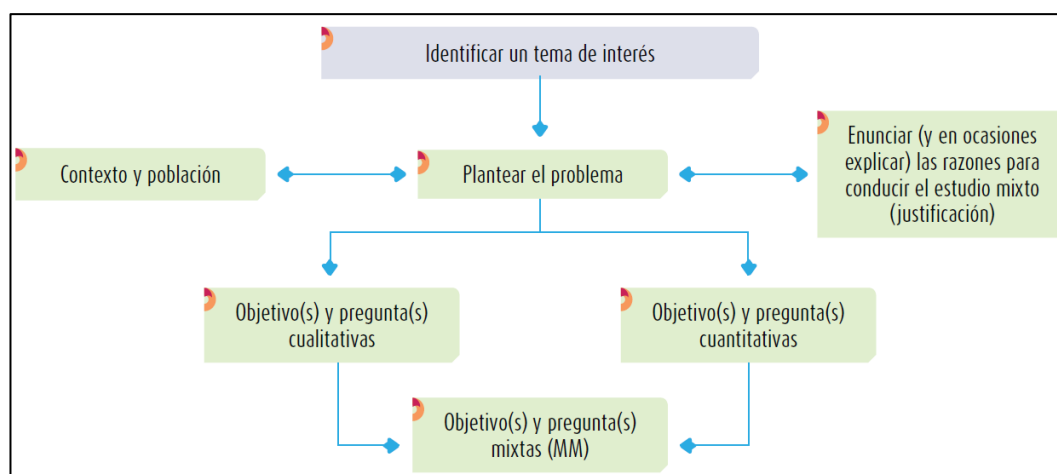


Fuente: Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill.

⁵⁶ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.532

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta-inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).⁵⁷

Figura 44: Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta



Fuente: Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill.

El objetivo de utilizar la investigación mixta, también conocida como investigación mixta o enfoque de investigación mixta, es combinar tanto métodos cuantitativos como cualitativos en un solo estudio de investigación. Esta combinación permite a los investigadores obtener una comprensión más completa y enriquecedora de un fenómeno o problema de investigación al aprovechar las fortalezas de ambos enfoques.

Otro objetivo más específico de la investigación mixta es aprovechar las fortalezas de ambos enfoques (cuantitativo y cualitativo) para obtener una comprensión más

⁵⁷ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.534

completa y enriquecedora de un fenómeno o problema de investigación, mejorando la calidad y la robustez de los resultados.

En la encuesta que se realizó se prevé obtener datos estadísticos, así como opiniones por parte del público, es por ello que se tuvo en cuenta al momento de definir el proyecto.

3.5 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra se consideró una población de 250 personas debido a que en la región hay infinidad de individuos y se requiere que el estudio sea lo más cercano a la realidad. De esta forma, de la población (N) se obtiene la muestra (n) de la siguiente forma.

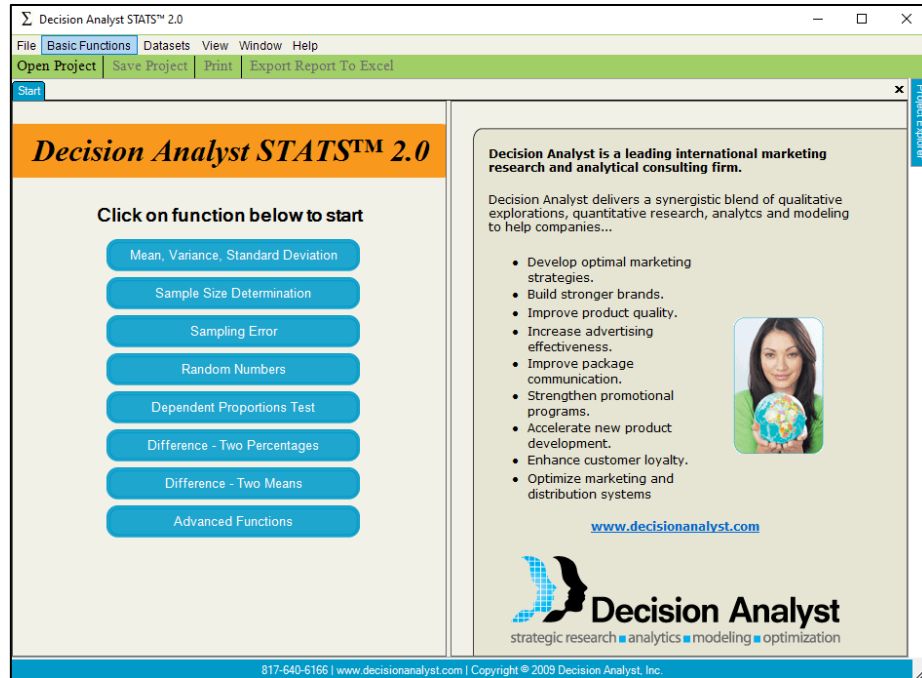
Se agilizó la herramienta de STATS, que es un software utilizado para la obtención de datos estadísticos, dicho software es sugerido en el libro "Metodología de la Investigación" de Roberto Hernández Sampieri. También se puede calcular el tamaño de muestra mediante las fórmulas clásicas que se han desarrollado, pero es más tardado y el resultado es el mismo o muy similar al que proporciona dicho programa.⁵⁸

(Hernández Sampieri, 2014) menciona que la respuesta consiste en encontrar una muestra que sea representativa del universo o población con cierta posibilidad de error (se pretende minimizar) y nivel de confianza (maximizar), así como probabilidad.

Como primer punto se abre el software de STATS.

⁵⁸ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.177

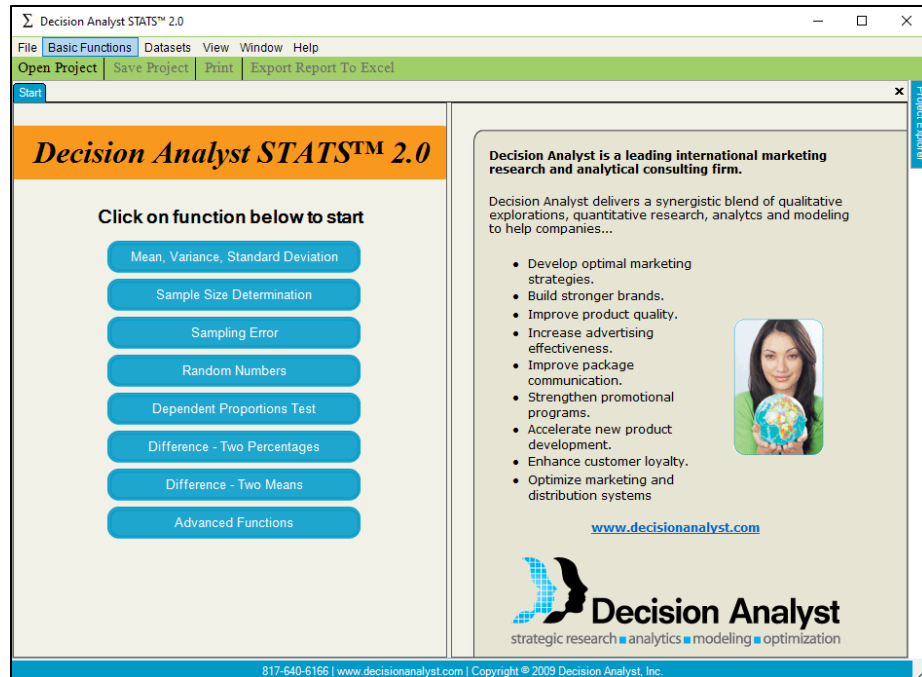
Figura 45: Ventana de STATS



Fuente: Propia, 2023

Se selecciona la segunda opción del programa que dice "Sample Size Determination", en español: Determinación del tamaño de la muestra.

Figura 46: Opción "Sample Size Determination"



Fuente: Propia, 2023

Dentro de la opción podemos notar los aspectos a considerar para obtener la muestra de la población considerada de 250 personas.

Figura 47: Subprograma "Sample Size Determination"

Fuente: Propia, 2023

Dentro de esta ventana está solicitando datos, cada dato trata de decir lo siguiente:

- Universe size (tamaño del universo): El tamaño de la población
- Maximum Acceptable Porcentaje Points of Error (error máximo aceptable): se refiere a un porcentaje de error potencial que admitimos como tolerancia de que nuestra muestra no sea representativa de la población (de equivocarnos).⁵⁹

⁵⁹ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.178

- Estimated Percentage Level (porcentaje estimado de la muestra): es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (representatividad de la muestra o no representatividad, la cual se estima sobre marcos de muestreo previos o se define. La certeza total siempre es igual a uno, las posibilidades a partir de esto son “p” de que sí ocurra y “q” de que no ocurra ($p + q = 1$). Cuando no tenemos marcos de muestreo previos, usamos un porcentaje estimado de 50% (que es la opción automática que brinda STATS, es decir, asumimos que “p” y “q” serán de 50% —igual probabilidad— o 0.50 —en términos de proporciones—, y que resulta lo más común, particularmente cuando seleccionamos por vez primera una muestra en una población).⁶⁰
- Desired Confidence Level (nivel deseado de confianza): es el complemento del error máximo aceptable (porcentaje de “acertar en la representatividad de la muestra”). Si el error elegido fue de 5%, el nivel deseado de confianza será de 95%. Una vez más, los niveles más comunes son de 95 y 99%.⁶¹

Se procede a llenar los espacios con los datos correspondientes:

- Tamaño del universo: 250
- Error máximo aceptable: 5%
- Porcentaje estimado de la muestra: 50%
- Nivel deseado de confianza: 95%

⁶⁰ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.179

⁶¹ Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. pág.179

Figura 48: Datos en el subprograma

The screenshot shows the 'Sample Size Determination' window of the Decision Analyst STATS 2.0 software. The window has a title bar with the text 'Decision Analyst STATS™ 2.0'. Below the title bar is a green header bar. The main content area has a light beige background. At the top, there is an orange banner with the text 'Sample Size Determination (Sample Size for Population Percentage Estimates)' and a calculator icon. The interface is divided into two main sections: 'Inputs' on the left and 'Results' on the right. The 'Inputs' section contains four fields: 'Universe Size' (a text box with '250'), 'Maximum Acceptable Percentage Points of Error' (a dropdown menu with '5%'), 'Estimated Percentage Level' (a dropdown menu with '50%'), and 'Desired Confidence Level' (a dropdown menu with '95%'). Below these fields are three buttons: 'Calculate', 'Reset', and 'Exit'. The 'Results' section contains a text box with the text 'The Sample Size Should Be...' and an empty text box below it. In the center of the window, there is a logo for 'Decision Analyst' with the tagline 'The global leader in analytical research systems'. At the bottom of the window, there is a blue footer bar with the text '817 640-6166 | www.decisionanalyst.com'.

Fuente: Propia, 2023

Ya con todos los campos llenos, con sólo presionar el botón de Calcular, se obtiene el tamaño de muestra representativo para el universo, en términos de probabilidad.

Figura 49: Datos calculados en el subprograma

The screenshot shows the same 'Sample Size Determination' window of the Decision Analyst STATS 2.0 software, but now with the calculated sample size. The 'Inputs' section remains the same. The 'Results' section now shows the text 'The Sample Size Should Be...' followed by a text box containing the number '151'. The 'Calculate' button is circled in red. The footer bar at the bottom remains the same.

Fuente: Propia, 2023

Tamaño de la muestra: 151 (número de personas que necesitamos para tener representadas a las 250 de la población a considerar, con 95% de confianza y 5% de error máximo).

Figura 50: Resultado del tamaño de la muestra

Decision Analyst STATS™ 2.0

Sample Size Determination
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

Inputs

Universe Size
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number
250

Maximum Acceptable Percentage Points of Error
5%

Estimated Percentage Level
50%

Desired Confidence Level
95%

Results

The Sample Size Should Be...
151

Calculate **Reset** **Exit**

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

Fuente: Propia, 2023

3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA

3.6.1 Selección del instrumento

El instrumento para recolectar los datos es la encuesta, debido a que es una herramienta para obtener datos en diversos contextos debido a su capacidad para recopilar información estructurada de manera eficiente y escalable. Ofrecen ventajas como el anonimato, la sinceridad de las respuestas, la estandarización, la facilidad de análisis y la flexibilidad en la administración. Las encuestas son utilizadas para obtener datos sobre una amplia gama de temas, desde preferencias del consumidor hasta opiniones políticas, y son particularmente útiles en la retroalimentación del cliente y en la investigación exploratoria.

La encuesta está conformada por 12 preguntas, las cuales darán datos cuantitativos como cualitativos. Por ello, se realizará el análisis de cada pregunta resaltando valores y puntos de vista desde el encuestador.

3.6.2 Aplicación del instrumento

Las encuestas son digitales es decir a través de un dispositivo tecnológico con acceso a internet, las personas pueden responder de manera fácil.

Se les hace la invitación para responder la encuesta por medio de un link.

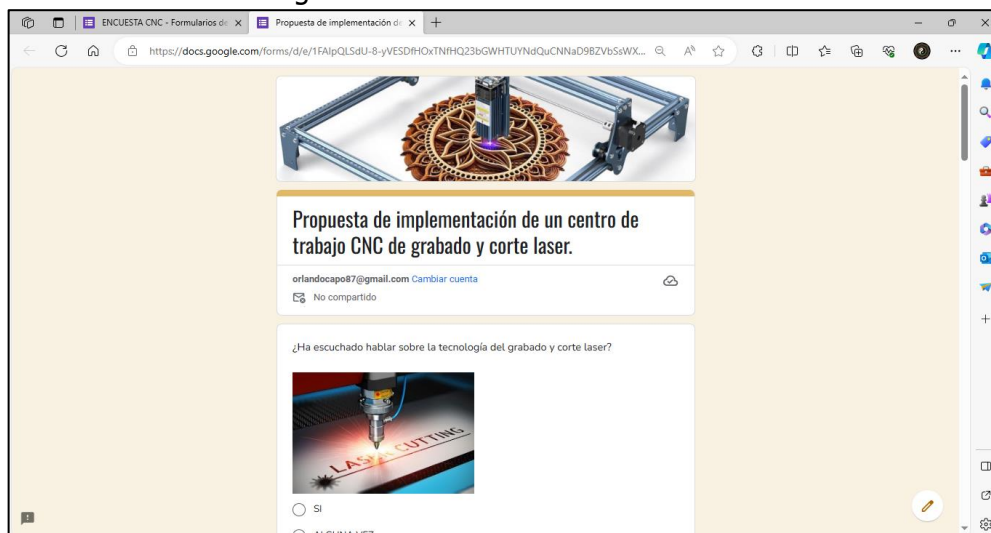
Figura 51: Link de la encuesta



Fuente: Propia, 2023

Se realiza el estudio y se comienza a obtener datos por parte de la muestra.

Figura 52: Obtención de datos



Fuente: Propia, 2023

3.6.3 Preparación de los datos

3.6.3.1 Respuestas obtenidas de la encuesta digital

Para poder visualizar de manera correcta los resultados de la encuesta se realiza la descarga de información de la misma en un formato de Excel, para ello se acomoda a manera de que el análisis sea fácil de comprender, así como la visualización de las respuestas al orden de cada pregunta redactada. Cabe mencionar que cada pregunta fue realizada acorde de la información que se necesitó, a continuación, se muestran en las siguientes figuras.

Figura 53: Descarga de datos en Excel

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	¿Ha escuchado hablar s	¿Alguna vez has visto al	¿Con que frecuencia rea	¿Alguna vez has compra	Si respondiste "SI" en la	Aparte de los grabados q	¿Qué opinas sobre la im	¿Cuál es el costo que es	¿Cuál es el costo que es
2	ALGUNA VEZ	SI	OCCASIONALMENTE	SI	Un servilletero y costo \$5	MADERA, VINIPIEL	Sería de mucha funciona	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
3	SI	NO	NUNCA	SI	Porta plumones	MADERA, CARTON, TEI	Considero necesario, ya	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$15.00 MXN. ASESOR
4	ALGUNA VEZ	NO	OCCASIONALMENTE	NO		MADERA		COSTO DE ACUERDO / \$8.00 A \$12.00 MXN	ASESOR
5	SI	NO	AVECES	SI	Una tipo esfera y costo 1	ACRILICO, MADERA, VI	Sería una buena ya que	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
6	SI	SI	NUNCA	NO				COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
7	SI	NO	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, VI	Sería de mucha ayuda pi	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
8	SI	SI	NUNCA	NO		ACRILICO	Que es muy importante a	\$6.00 A \$8.00 MXN.	\$8.00 A \$12.00 MXN ASESOR
9	SI	SI	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, C/	Es muy buena idea ya q	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
10	SI	SI	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, C/	Hace falta para realizar d	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
11	SI	NO	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, CARTON, TERMOS DE ALUMINIO C/	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$8.00 A \$12.00 MXN	ASESOR
12	SI	NO	NUNCA	NO		MADERA, CARTON, TEI	No soy de teziullan	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
13	SI	NO	AVECES	SI	Llavero en 30 peso	TERMOS DE ALUMINIO	Tendrá que tener buen m	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$15.00 MXN. ASESOR
14	SI	NO	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, TE	Que sería excelente, ya	\$8.00 A \$10.00 MXN.	COSTO DE ACUERDO / ASESOR
15	SI	NO	OCCASIONALMENTE	NO		\$45 ACRILICO, MADERA, TE	Es una buena opcion ya	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
16	ALGUNA VEZ	NO	OCCASIONALMENTE	NO		TELA (EJEMPLO: MEZC	Buena opción	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
17	ALGUNA VEZ	NO	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, VI	Estaría excelente y así pi	\$8.00 A \$10.00 MXN.	COSTO DE ACUERDO / ASESOR
18	SI	NO	OCCASIONALMENTE	SI	Árbol \$30	ACRILICO, MADERA, VI	Sería de utilidad	COSTO DE ACUERDO / \$8.00 A \$12.00 MXN	ASESOR
19	SI	NO	AVECES	NO		ACRILICO, PAPEL (EJEI	Excelente propuesta	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
20	SI	NO	AVECES	NO		ACRILICO, MADERA, VI	Sería una buena zona de	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
21	ALGUNA VEZ	NO	SIEMPRE	SI	Una rosa celeste	ACRILICO, MADERA, VI	Cool	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$15.00 MXN. ASESOR
22	SI	NO	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, TERMOS DE	Pues creo que estaría bi	COSTO DE ACUERDO / COSTO DE ACUERDO / ASESOR	
23	SI	NO	AVECES	NO		ACRILICO, MADERA, VINIPIEL, CARTON		\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$15.00 MXN. ASESOR
24	ALGUNA VEZ	SI	OCCASIONALMENTE	NO		ACRILICO, MADERA, TE	Sería de mucha utilidad	COSTO DE ACUERDO / \$12.00 A \$15.00 MXN.	ASESOR

Fuente: Propia, 2023

La información que se recabo, fue un tanto precisa, esto para agilizar el procedimiento, al descargar la información era un tanto difícil poder distinguir las respuestas, por ello se marcó con un color el apartado de las preguntas. Debido a que no se notaban bien las preguntas y respuestas. Se aplicó un formato de manera indicada para su correcto análisis.

Figura 54: Formato propuesto para analizar, parte 1.

	A	B	C	D	E
1	¿Ha escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte laser?	¿Alguna vez has visto algún establecimiento en la región de Teziutlán que haga trabajos con equipo de corte laser?	¿Con que frecuencia realizas trabajos tipo maqueta?	¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?	Si respondiste "SI" en la pregunta anterior, coloca que decoración fue y cuál fue el costo del mismo.
2	ALGUNA VEZ	SI	OCASIONALMENTE	SI	Un servilletero y costo \$50.00
3	SI	NO	NUNCA	SI	Porta plumones
4	ALGUNA VEZ	NO	OCASIONALMENTE	NO	
5	SI	NO	AVECES	SI	Una tipo esfera y costo 160 y traía como 6 piezas
6	SI	SI	NUNCA	NO	
7	SI	NO	OCASIONALMENTE	NO	
8	SI	SI	NUNCA	NO	
9	SI	SI	OCASIONALMENTE	NO	
10	SI	SI	OCASIONALMENTE	NO	
11	SI	NO	OCASIONALMENTE	NO	
12	SI	NO	NUNCA	NO	
13	SI	NO	AVECES	SI	Llavero en 30 pesos
14	SI	NO	OCASIONALMENTE	NO	
15	SI	NO	OCASIONALMENTE	NO	
16	ALGUNA VEZ	NO	OCASIONALMENTE	NO	\$45
17	ALGUNA VEZ	NO	OCASIONALMENTE	NO	

Fuente: Propia, 2023

Figura 55: Formato propuesto para analizar, parte 2

	F	G	H	I
1	Aparte de los grabados que se realizan en MDF. De la siguiente lista selecciona los materiales que consideres que se puede realizar grabados.	¿Qué opinas sobre la implementación de un centro de trabajo de grabado y corte laser en el municipio de Teziutlán?	¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es MDF? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.	¿Cuál es el costo de un llavero material e del pro
2	MADERA, VINIPIEL	Sería de mucha funcionalidad	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
3	MADERA, CARTON, TELA (EJEMPLO: MEZCULLA), PAPEL (EJEMPLO: PAPEL CHINA), TERMOS	Considero necesario, ya que cuando ocupamos algo	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$1
4	MADERA		COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	\$8.00 A \$12
5	ACRILICO, MADERA, VINIPIEL, TELA (EJEMPLO: MEZCULLA), TERMOS DE ALUMINIO CON REC	Sería una buena ya que luego para un detalle o inclu	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
6			COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
7	ACRILICO, MADERA, VINIPIEL, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Sería de mucha ayuda para los trabajos que ocasion	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
8	ACRILICO	Que es muy importante aparte de que deja un buen it	\$6.00 A \$8.00 MXN.	\$8.00 A \$12
9	ACRILICO, MADERA, CARTON, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Es muy buena idea ya que no se ven muchos negoci	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
10	ACRILICO, CARTON, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Hace falta para realizar distintos trabajos	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
11	MADERA, CARTON, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	No soy de teziutlan ☹️	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
12	TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Tendrá que tener buen marketing para tener buen rec	\$8.00 A \$10.00 MXN.	\$12.00 A \$1
13	ACRILICO, MADERA, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Que sería excelente, ya que no se encuentran ese tip	\$8.00 A \$10.00 MXN.	COSTO DE
14	ACRILICO, MADERA, TELA (EJEMPLO: MEZCULLA)	es una buena opcion ya que generaria empleo y los	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
15	ACRILICO, MADERA, TELA (EJEMPLO: MEZCULLA)	Buena opción	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
16	TEL (EJEMPLO: MEZCULLA), TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Estaría excelente y así podríamos seguir trabajando	\$8.00 A \$10.00 MXN.	COSTO DE
17	ACRILICO, MADERA, VINIPIEL, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Sería de utilidad	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
18	ACRILICO, MADERA, VINIPIEL, TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR	Sería de utilidad	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE
19	ACRILICO, PAPEL (EJEMPLO: PAPEL CHINA), TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE	Excelente propuesta	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	COSTO DE

Fuente: Propia, 2023

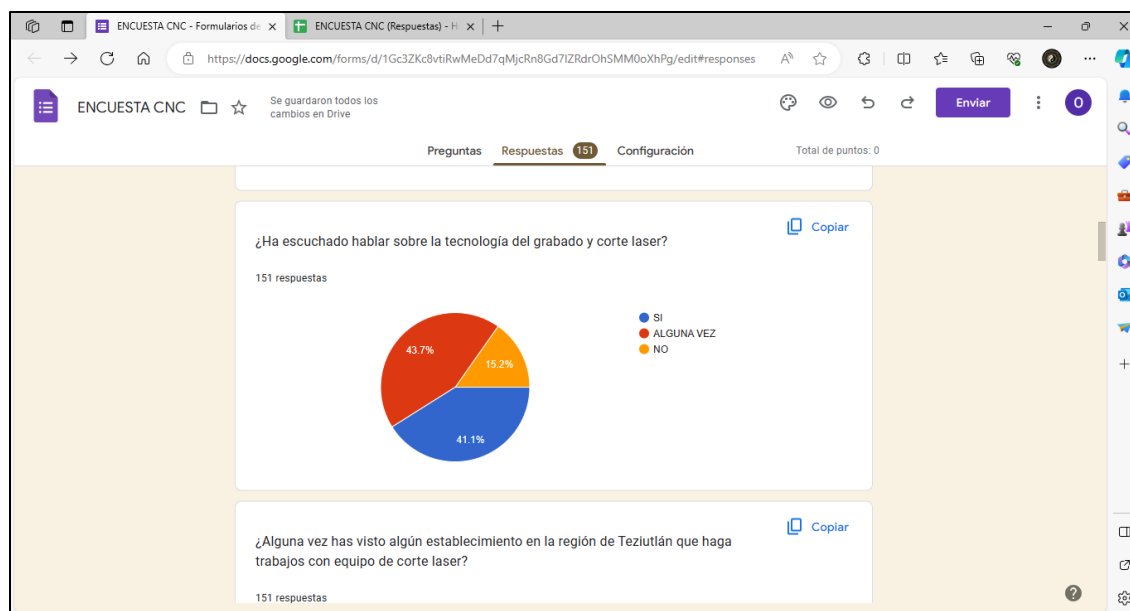
Figura 56: Formato propuesto para analizar, parte 3

	I	J	K	L	M
1	¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es acrílico? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.	¿Cómo te gustaría recibir asesoría para la generación de tu diseño?	¿Qué punto consideras más importante para la realización de este tipo de trabajo?	¿Te gustaría asistir a un curso sobre la utilización de una máquina láser?	
2	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA VIRTUAL	COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN	SI	
3	\$12.00 A \$15.00 MXN.	ASESORIA VIRTUAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	NO	
4	\$8.00 A \$12.00 MXN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	NO	
5	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
6	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
7	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN	SI	
8	\$8.00 A \$12.00 MXN	ASESORIA PRESENCIAL	COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN	SI	
9	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
10	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
11	\$8.00 A \$12.00 MXN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
12	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
13	\$12.00 A \$15.00 MXN.	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
14	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	SI	
15	COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	ASESORIA PRESENCIAL	COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN	SI	

Fuente: Propia, 2023

El formato para comenzar el análisis está listo, a su vez se generan las gráficas para visualizar los porcentajes totales de las opciones. A través del gráfico circular se notarán las proporciones indicadas.

Figura 57: Visualización de resultados por medio de gráficas



Fuente: Propia, 2023

3.7 ANÁLISIS DE LOS DATOS

3.7.1 Análisis de la encuesta digital

Se realiza un análisis de manera general sobre las preguntas y opciones (respuestas), por ello se coloca cada pregunta de la encuesta y el análisis correspondiente de los datos obtenidos.

Figura 58: Pregunta 1 de la encuesta digital

¿Ha escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte laser?



☐ SI

☐ ALGUNA VEZ

☐ NO

Fuente: Propia, 2023

Esta pregunta va enfocada al conocimiento que tienen las personas sobre la tecnología láser tal, por ello se colocaron esas opciones, debido a que muchas personas ya conozcan de la existencia de la tecnología y otras no, es para obtener una respuesta directa. Se pudo analizar que al menos un 85% conoce o ha escuchado hablar sobre este tipo de tecnología.

Figura 59: Pregunta 2 de la encuesta digital

¿Alguna vez has visto algún establecimiento en la región de Teziutlán que haga trabajos con equipo de corte laser?

☐ SI

☐ NO

Fuente: Propia, 2023

Esta pregunta era importante saberla, puesto que era indispensable saber si existía un negocio en la región de Teziutlán, a su vez se notaría si la empresa tendría alguna competencia dentro del mercado. Se prevé que algunos ofrezcan sus servicios a través de internet, sin embargo, no cuentan con un espacio físico de atención para los clientes. Al menos un 80% mostró que no han visto un centro de corte y grabado, mientras que el otro 20% optó que, si han visto un centro, por esta parte existen personas dedicadas a esto, pero el servicio se da desde sus hogares y es costoso.

Figura 60: Pregunta 3 de la encuesta digital

¿Con que frecuencia realizas trabajos tipo maqueta?



☐ SIEMPRE

☐ A VECES

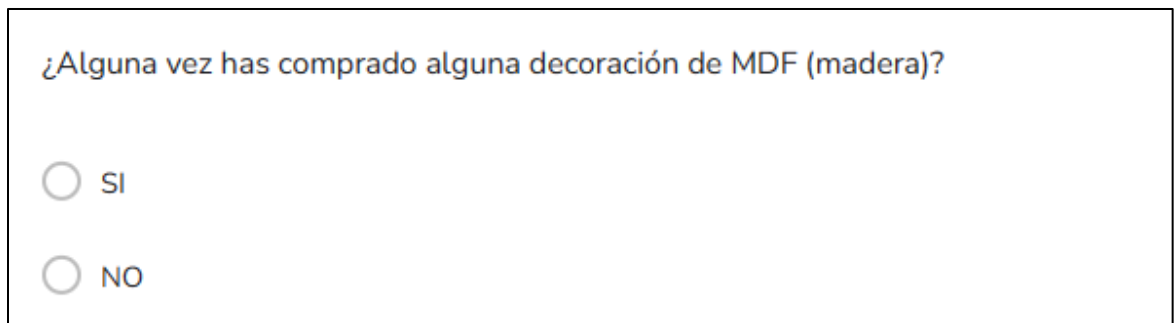
☐ NUNCA

☐ OCASIONALMENTE

Fuente: Propia, 2023

La mayoría de las personas que estarían interesados en la tecnología son estudiantes, debido a que en las escuelas presentan trabajos tipo maqueta, así mismo se les pregunta cada que tiempo realizan trabajos de esta forma, porque muchos de ellos analizan que material es adecuado para realizar dichos trabajos, por ejemplo, estudiantes de arquitectura y de diseño gráfico, frecuentemente elaboran maquetas para proyectos.

Figura 61: Pregunta 4 de la encuesta digital

A screenshot of a digital survey question. The question is "¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?" in a blue font. Below the question are two radio button options: "SI" and "NO", both in a blue font. The entire survey interface is enclosed in a black rectangular border.

¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?

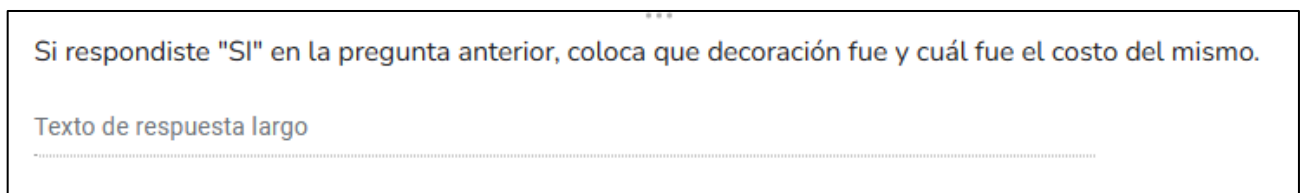
☐ SI

☐ NO

Fuente: Propia, 2023

El saber si la población alguna vez compro algún producto decorativo de MDF, da pauta para saber si las personas son consumidores de estos productos, y con ello se podrá saber si funcionará la propuesta del centro de trabajo. Se espera que más de la mitad ha comprado un producto.

Figura 62: Pregunta 5 de la encuesta digital

A screenshot of a digital survey question. The question is "Si respondiste 'SI' en la pregunta anterior, coloca que decoración fue y cuál fue el costo del mismo." in a blue font. Below the question is a text input field with the placeholder "Texto de respuesta largo" in a blue font. The entire survey interface is enclosed in a black rectangular border.

Si respondiste "SI" en la pregunta anterior, coloca que decoración fue y cuál fue el costo del mismo.

Texto de respuesta largo

Fuente: Propia, 2023

El objetivo de esta pregunta es saber que tan costosos suelen vender los productos a base de MFD, y analizar si es viable cumplir con las necesidades del cliente, así como lograr su satisfacción. Los resultados fueron favorables y reflejan que algunos exceden su costo sobre las necesidades.

Figura 63: Pregunta 6 de la encuesta digital

Aparte de los grabados que se realizan en MDF. De la siguiente lista selecciona los materiales que consideres que se puede realizar grabados.

- ☐ ACRILICO
- ☐ MADERA
- ☐ VINIPIEL
- ☐ CARTON
- ☐ TELA (EJEMPLO: MEZCLILLA)
- ☐ PAPEL (EJEMPLO: PAPEL CHINA)
- ☐ TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE COLOR

Fuente: Propia, 2023

La pregunta 6 es enfocada para saber si las personas conocen los materiales que se pueden grabar, poco a poco mostrarles que materiales son ideales para realizar algún trabajo de corte y grabado. La mayoría de las personas que respondieron a la cuesta seleccionaron los termos con aluminio y la madera como materiales adecuados para realizar este tipo de trabajos.

Figura 64: Pregunta 7 de la encuesta

¿Qué opinas sobre la implementación de un centro de trabajo de grabado y corte laser en el municipio de Teziutlán?

Texto de respuesta largo

Fuente: Propia, 2023

La opinión por parte de los clientes es importante porque ellos serán los principales involucrados dentro del negocio, como consumidores su forma de pensar sobre la propuesta da indicios del futuro del centro de trabajo, después de los resultados recabados, se notan buenos comentarios hacia la propuesta.

Figura 65: Pregunta 8 de la encuesta digital

¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es MDF? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.



- ☐ \$6.00 A \$8.00 MXN.
- ☐ \$8.00 A \$10.00 MXN.
- ☐ COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

Fuente: Propia, 2023

La mayoría de las personas considera que los costos dependen de acuerdo a la personalización que el cliente considere aceptable, pues hay personas que exceden sus precios y no cumplen con los requisitos, siendo MDF un material cotidiano, suele ser usado para productos decorativos entre otros, tales como los llaveros.

Figura 66: Pregunta 9 de la encuesta

¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es acrílico? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.



- ☐ \$8.00 A \$12.00 MXN
- ☐ \$12.00 A \$15.00 MXN.
- ☐ COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN

Fuente: Propia, 2023

Las personas al momento de elegir el material con el cual se realizará su producto, buscan el material indicado y así mismo que sea estético, el acrílico es un buen material, pero es caro y a su vez tiene buen aspecto. Las personas consideran que el costo debe de ser de acuerdo al tipo de personalización.

Figura 67: Pregunta 10 de la encuesta

¿Como te gustaría recibir asesoría para la generación de tu diseño?

- ☐ ASESORIA PRESENCIAL
- ☐ ASESORIA VIRTUAL

Fuente: Propia, 2023

Como se mencionaba existen personas que ofrecen servicio de corte y grabado, la comunicación es a través de internet, durante el proceso se complica la comunicación, ya que no puedes analizar a detalle que es lo que requiere el cliente.

Figura 68: Pregunta 11 de la encuesta digital

¿Qué punto consideras más importante para la realización de este tipo de trabajo?

- ☐ RAPIDEZ - DISEÑO SENCILLO
- ☐ COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN
- ☐ CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO

Fuente: Propia, 2023

Todas las opciones son puntos importantes, la mayoría de las personas tiene en cuenta que la calidad del producto es muy importante, ya que si lo que esperan es realizado como él lo pide, el cliente vuelve a regresar sin duda alguna, y por ello el mayor porcentaje se centra en la calidad del mismo.

Figura 69: Pregunta 12 de la encuesta digital

¿Te gustaría asistir a un curso sobre la utilización de una máquina laser?

- ☐ SI
- ☐ NO

Fuente: Propia, 2023

El propósito del proyecto es la propuesta de abrir un centro de trabajo de grabado y corte laser, por otro lado, dependiendo la opinión del público, la empresa busca dar capacitación sobre el uso de las máquinas de corte láser, la mayoría si le gustaría aprender a usarla.

3.7.2 Análisis de la hipótesis

De acuerdo al análisis de las preguntas de la encuesta, para dar respuesta a la hipótesis se utiliza la estadística descriptiva sobre cada pregunta de tipo **cuantitativa** y así mismo se obtendrá la media y mediana. Esto para tener una mejor respuesta más clara y concisa para la hipótesis planteada al principio. De esta forma servirán como pauta para la viabilidad de la propuesta.

Pregunta 1. ¿Ha escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte láser?

Tabla 2: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 1

	MEDIA	MEDIANA
SI	62	62
ALGUNA VEZ	66	66
NO	23	23
	50	62

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 2. ¿Alguna vez has visto algún establecimiento en la región de Teziutlán que haga trabajos con equipo de corte láser?

Tabla 3: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 2

	MEDIA	MEDIANA
SI	27	27
NO	124	124
	76	76

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia realizas trabajos tipo maqueta?

Tabla 4: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 3

	MEDIA	MEDIANA
SIEMPRE	2	2
A VECES	38	38
NUNCA	17	17
OCASIONALMENTE	94	94
	37.75	27.5

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 4. ¿Alguna vez has comprado alguna decoración de MDF (madera)?

Tabla 5: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 4

	MEDIA	MEDIANA
SI	84	84
NO	37	37
	61	61

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 5. Aparte de los grabados que se realizan en MDF. De la siguiente lista selecciona los materiales que consideres que se puede realizar grabados.

Tabla 6: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 5

	MEDIA	MEDIANA
ACRILICO	87	87
MADERA	112	112
VINIPIEL	58	58
CARTON	24	24
TELA (EJEMPLO:MEZCLINA"	33	33
PAPEL (EJEMPLO: PAPEL CHINA)	13	13
TERMOS DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO	121	121
	64	58

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 6. ¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es MDF? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.

Tabla 7: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 6

	MEDIA	MEDIANA
\$6.00 A \$8.00 MXN.	35	35
\$8.00 A \$10.00 MXN.	24	24
COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	92	92
	50	35

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 7. ¿Cuál es el costo que estarías dispuesto a pagar por un llavero (5 cm x 5 cm), considerando el diseño y el material es acrílico? Cabe mencionar que la calidad del producto se ajusta a la personalización del cliente.

Tabla 8: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 7

	MEDIA	MEDIANA
\$8.00 A \$12.00 MXN.	46	46
\$12.00 A \$15.00 MXN.	21	21
COSTO DE ACUERDO AL TIPO DE PERSONALIZACIÓN	84	84
	50	46

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 8. ¿Cómo te gustaría recibir asesoría para la generación de tu diseño?

Tabla 9: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 8

	MEDIA	MEDIANA
ASESORIA PRESENCIAL	120	120
ASESORIA VIRTUAL	31	31
	76	76

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 9. ¿Qué punto consideras más importante para la realización de este tipo de trabajo?

Tabla 10: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 9

	MEDIA	MEDIANA
RAPIDEZ - DISEÑO SENCILLO	10	10
COSTO - TIEMPO DE FABRICACIÓN	54	54
CALIDAD DEL PRODUCTO - DISEÑO COMPLEJO	87	87
	50	54

Fuente: Propia, 2023

Pregunta 10. ¿Te gustaría asistir a un curso sobre la utilización de una máquina láser?

Tabla 11: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 10

	MEDIA	MEDIANA
SI	146	146
NO	5	5
	76	76

Fuente: Propia, 2023

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Resultado del formato para seleccionar la ubicación de nuevo centro de trabajo y evaluación de servicios.

El tener un formato preciso para seleccionar un espacio de trabajo es indispensable, ya que será pauta elegir el área ideal de trabajo, considerando todas las necesidades, y a su vez para tener en cuenta todos los aspectos posibles y no se olvide algún factor, se muestra la tabla que será de ayuda a localizar espacio:

Tabla 12: Formato para evaluar las condiciones del espacio

		Cumple	No Cumple
Acceso y ubicación			
	Ubicación estratégica	☒	☐
	Accesibilidad	☒	☐
	Visibilidad	☒	☐
Infraestructura			
	Tamaño adecuado	☒	☐
	Diseño interior	☐	☒
	Almacenamiento	☐	☒
	Área de recepción	☒	☐
Servicios básicos			
	Electricidad	☒	☐
	Plomería	☒	☐
	Climatización	☒	☐
	Iluminación	☐	☒
	Internet y Comunicaciones	☒	☐
Seguridad			
	Sistema de seguridad	☐	☒
	Seguro	☒	☐
Servicio adicional			
	Mobiliario	☒	☐
	Espacio de cocina o preparación	☐	☒
Normativas y permisos			
	Cumplimiento legal	☒	☐
Costos y flexibilidad			
	Renta/Aquiler	☒	☐
	Flexibilidad en el contrato	☒	☐

Fuente: Propia, 2023

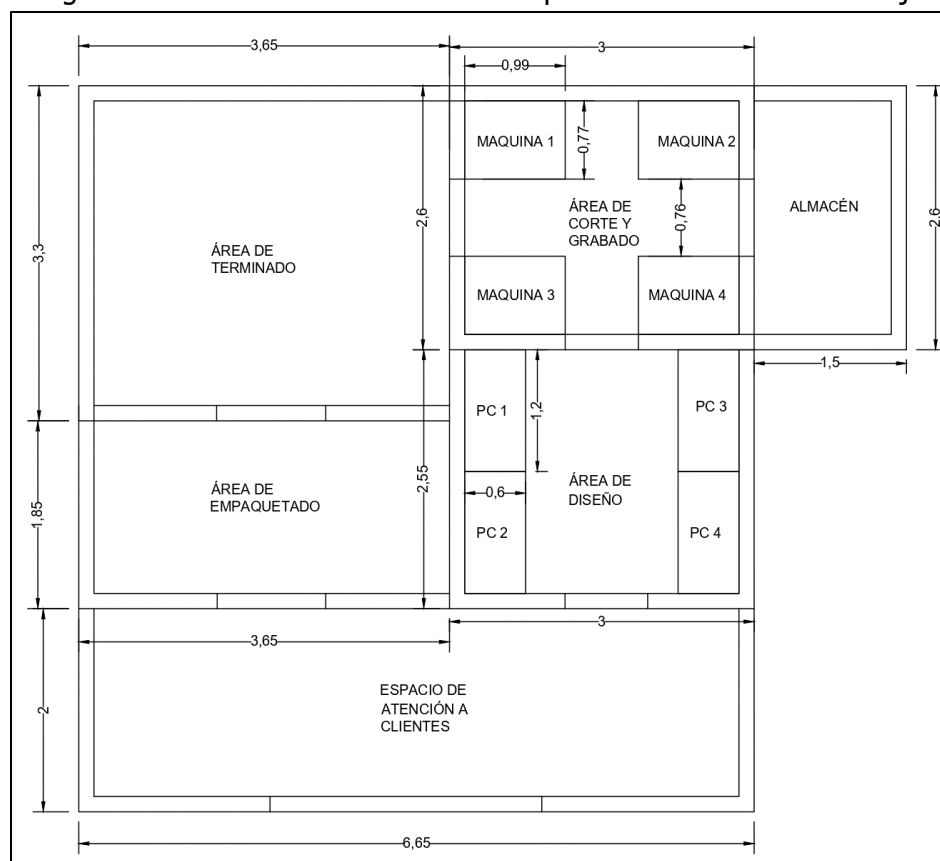
El formato se puede llevar de manera digital, con la opción de ir seleccionando la casilla de acuerdo a las condiciones del espacio.

En el formato se puede visualizar la selección de aspectos que deben ser importantes para la selección del espacio donde se apertura el centro de trabajo.

Los factores ya antes mencionados van de la mano con las necesidades del centro de trabajo, se especificó lo más exacto y requerido para la apertura de este tipo de negocio. Teniendo en cuenta que el municipio de Teziutlán, va creciendo económicamente y poblacionalmente, existen espacios donde el centro de trabajo quedaría bien.

4.1.2 Resultado de las dimensiones propuestas esperadas del espacio del centro de trabajo.

Figura 70: Plano de las dimensiones esperadas del centro de trabajo



Fuente: Propia, 2023

Los espacios deben de ser indicados, debido a que se trata de evitar accidentes, y el proceso fluya de manera correcta, en el capítulo 3 se menciona las dimensiones de las máquinas de corte láser, de igual forma los se menciona el área esperada propuesta para el centro de trabajo.

4.1.3 Resultados sobre la documentación legal para la apertura del centro de trabajo.

Al momento de recabar los papeles, se tiene que tener en cuenta el llevar la documentación exacta para que en el proceso no exista ningún problema, se menciona en el capítulo 3 los requisitos necesarios para la apertura del centro de trabajo.

Como primer punto se mencionaba una solicitud de apertura por escrita al Lic. Jorge Rumilla Gómez, esta solicitud se debe de mencionar un poco acerca del negocio que se pretende colocar.

De igual forma los dictámenes de uso de suelo se acuden a las oficinas y se otorgan los oficios correspondientes, así como los de protección civil.

Cuando se da de alta el permiso para la apertura de un nuevo proyecto, debe de existir una persona encargada, esta persona acudirá cuando se le mande a llamar en el H. Ayuntamiento o dependencia donde se da de alta. Por ello, solicita una identificación oficial (INE), CURP, y por consiguiente debe de estar de alta ante el SAT y contar con su RFC. Para tener completa la documentación debe de haber un comprobante donde indique la dirección del local o área de trabajo.

4.1.4 Resultados en base a la investigación de las normas ambientales.

Respecto a las normas ambientales, es un punto de importancia en el centro de trabajo ya que producirá residuos, y es indispensable aplicar normas dentro del lugar y evitar infracciones por parte de protección civil.

Las normas propuestas para el centro de trabajo son las siguientes: NOM-085-SEMARNAT-2011 y NOM-172-SEMARNAT-2019. Para el cumplimiento de las mismas se pretende implementar estrategias, una de ellas es colocar utilizar extractores de humos para las máquinas de corte láser como la imagen:

Figura 71: Máquina de extracción de humo



Fuente: Imagen obtenida de la página ASPITECH

O en su caso se utilizaría tubos de ventilación con filtros, como la imagen que se presenta a continuación:

Figura 72: Tubos de ventilación con sistema de filtro

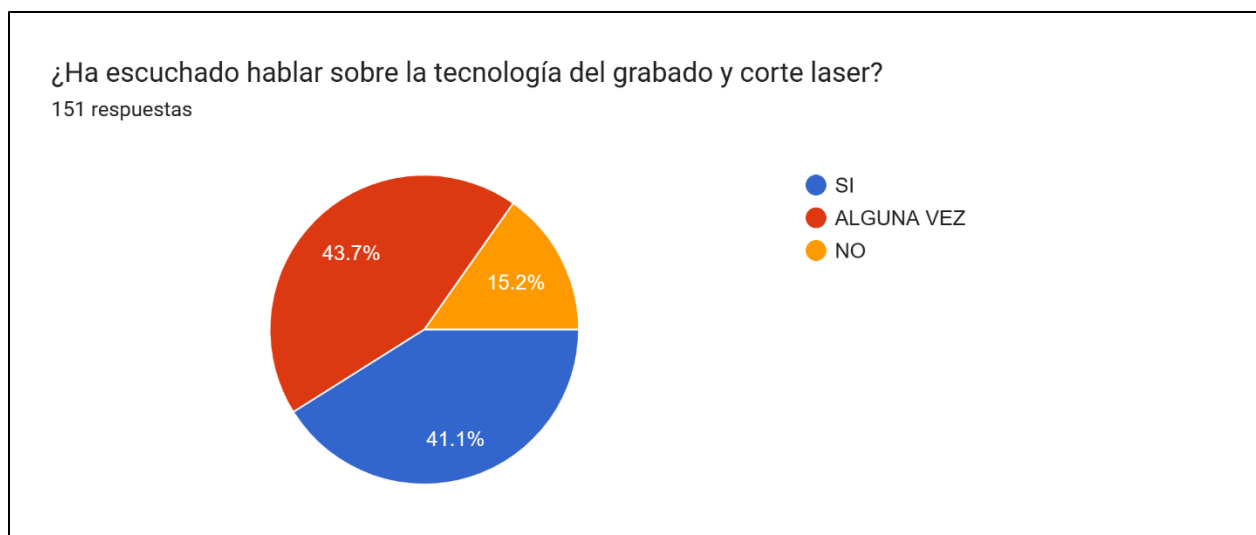


Fuente: Imagen obtenida de la página ASPITECH

El hecho de implementar este tipo de herramientas es para evitar contaminar el aire con este tipo de humos, debido a que las máquinas podrán cortar otros materiales, no sabe aún que tan tóxicos puedan llegar a ser, pero si hay que prevenir y tratar de cumplir con las normas.

4.1.5 Resultados de las encuestas digitales.

Gráfica 4: Resultados de la pregunta 1



Fuente: Propia, 2023

Los resultados obtenidos de acuerdo a la pregunta 1, se tiene que un 41.1% que representa a 62 personas, respondieron si han escuchado hablar sobre la tecnología del grabado y corte láser, mientras que el 43.7% que representa a 66 personas mencionaron que alguna vez han escuchado hablar sobre esta tecnología, y el 15.2% restante no sabe sobre la misma. Es un punto bueno debido a que la mayoría de las personas que fueron encuestadas tienen noción sobre la tecnología y no sería problema presentarla ante ellos.

Cuando se comenzó a enviar la encuesta hubo quienes les interesaría saber más sobre la tecnología debido a que en la región hay poco consumo del servicio y funcionaria al implementarlo.

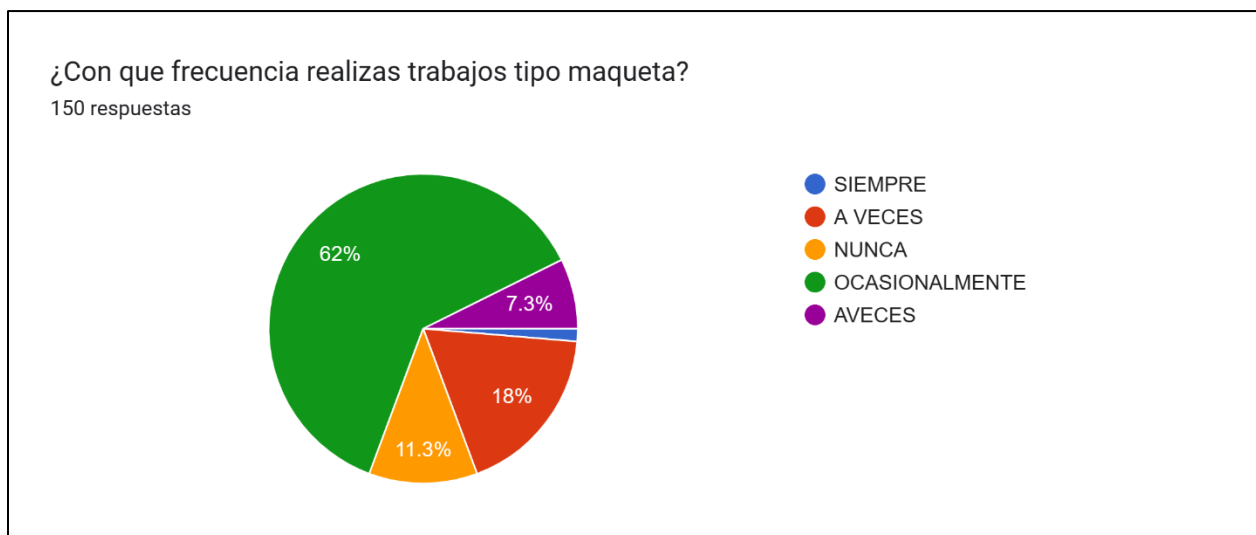
Gráfica 5: Resultados de la pregunta 2



Fuente: Propia, 2023

En este caso solo fueron 2 opciones para responder esta pregunta, a vista se nota que más de 50% de las personas que fueron partícipes de la encuesta mencionaron que no han visto un espacio físico donde se dediquen a realizar cortes y grabado, se presenta que el 82.1% que representa a 124 personas indica que no han visto un establecimiento de corte, y el 17.9% representa a 27 personas, las cuales han visto un lugar de corte y grabado, es importante mencionar que hay pocos que cuentan con un equipo de corte, pero no tienen lugar físico.

Gráfica 6: Resultados de la pregunta 3

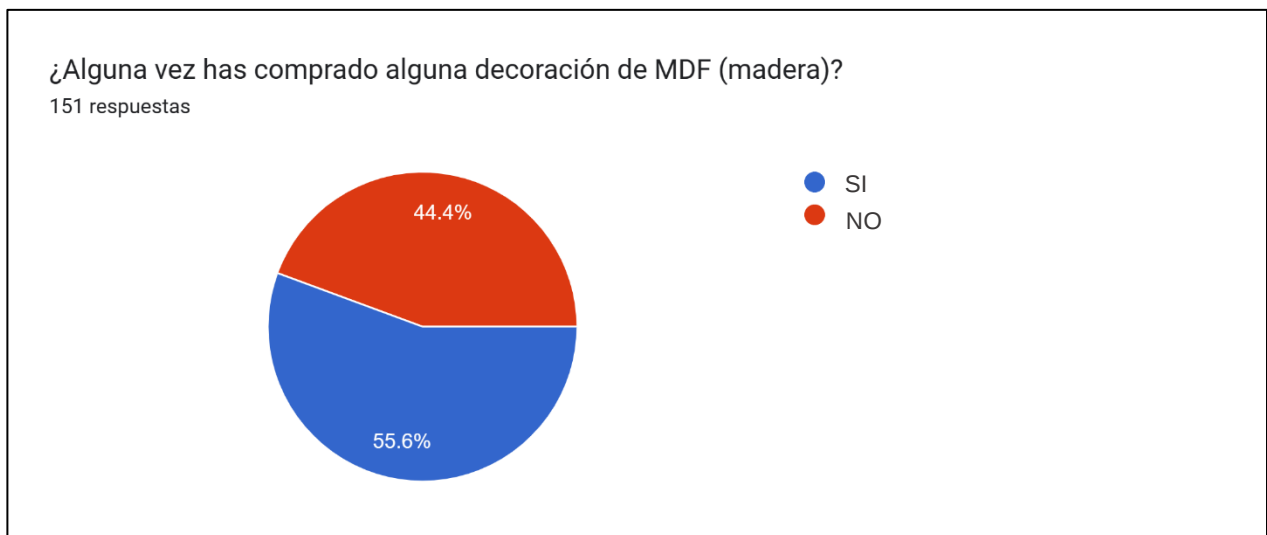


Fuente: Propia, 2023

Se tiene en cuenta que el 62% que representa a 93 personas indican que ocasionalmente realizan trabajos tipos maqueta, es decir, depende mucho que lo que estudien o se dediquen a realizar actividades de decoración, un 25.3% que es equivalente a 37 personas seleccionaron la opción "a veces", es decir, no es usual que realicen maquetas, solo cuando lo amerita. Un 11.3% nunca ha realizado una maqueta. Solo 2 personas indicaron que siempre realizan maquetas debido a su actividad a la que se dedican.

Esta pregunta es importante porque los consumidores pueden ser estudiantes de arquitectura y diseño gráfico, a su vez personas dedicadas a realizar productos de decoración, entre otros.

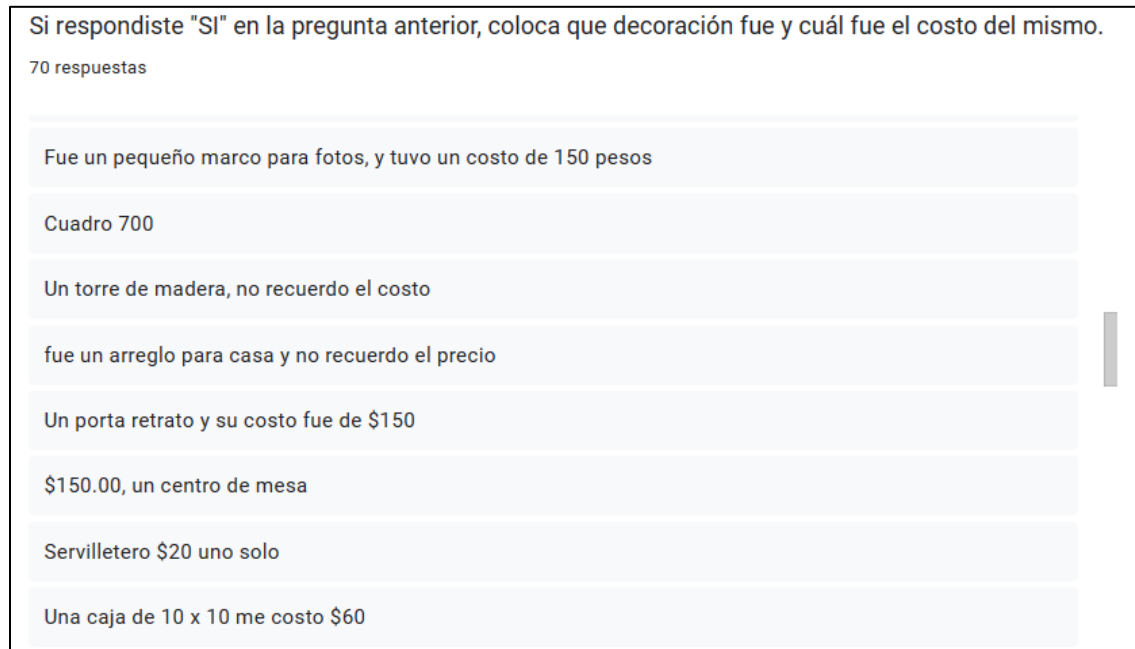
Gráfica 7: Resultados de la pregunta 4



Fuente: Propia, 2023

En la gráfica se puede apreciar que el 55.6% que representa a 84 personas indican que han comprado algún producto de decoración, es decir, las podrían optar por adquirir productos a partir del corte láser, mientras que el 44.4% que son 67 personas indican que nunca han comprado algún producto.

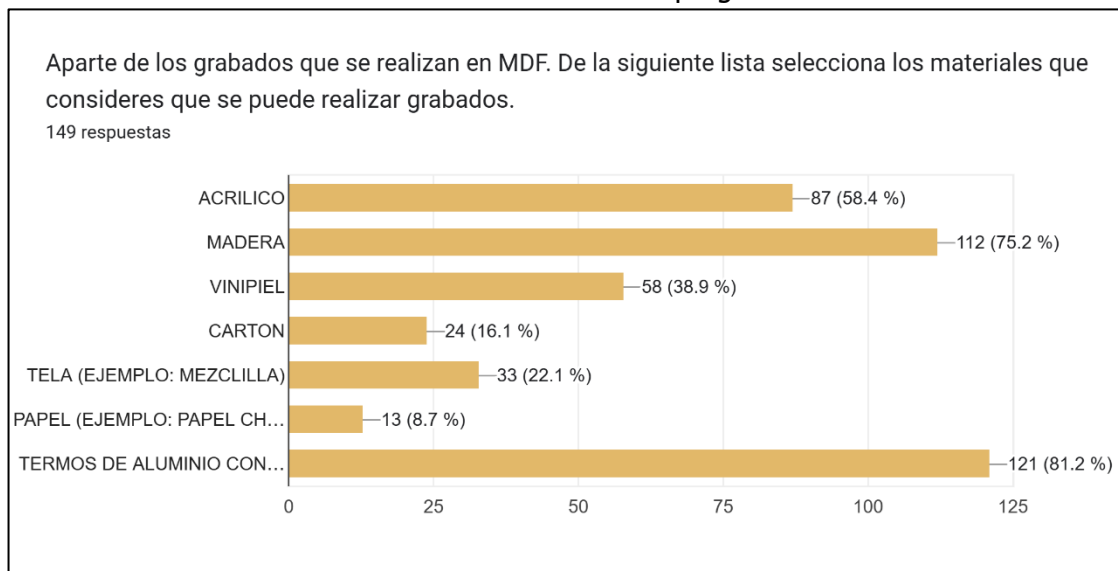
Figura 73: Respuestas de la pregunta 5



Fuente: Propia, 2023

Algunas personas compartieron que producto compraron y cuál fue el precio del mismo, puedo notar que algunos costos son algo elevados de acuerdo a su producto, se menciona que los acabados no eran tan precisos y el costo excedía. Normalmente los costos pueden ser elevados debido a que no encuentran otras opciones para poder realizar su compra de manera segura.

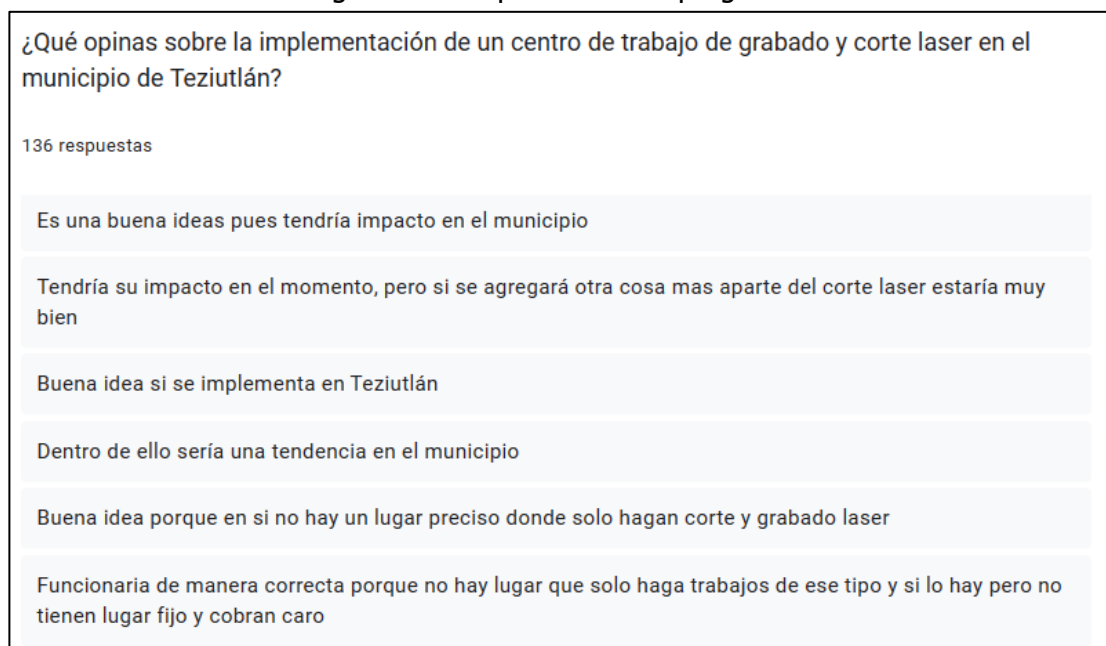
Gráfica 8: Resultados de la pregunta 6



Fuente: Propia, 2023

En la gráfica se puede observar que la mayoría de las personas conocen productos elaborados a partir del corte y grabado láser, tales como son los termos de aluminio y la madera, en segundo lugar se posiciona el acrílico que también se utiliza para hacer grabados finos y piezas para ensamblar, en tercer lugar se posiciona los productos con grabado en vinipiel, tales como las carteras y chaquetas o detallados para automóviles, en el cuarto lugar se nota al grabado en la tela, no es muy común pero si hay accesorios que cuentan con algún diseño grabado. En la última posición se tiene al papel y al cartón, este punto suena interesante porque ellas tienen la creencia que no se puede grabar en ese tipo de material debido a que puede quemarse al momento de estar funcionando la máquina, pero también se pueden realizar trabajos en el mismo.

Figura 74: Respuestas de la pregunta 7

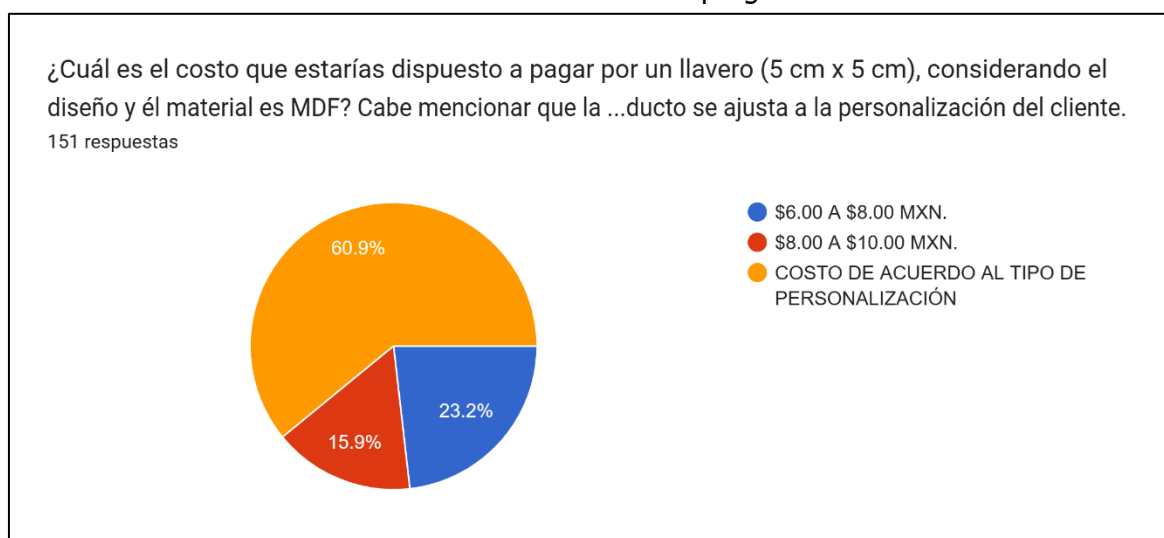


Fuente: Propia, 2023

La opinión de las personas es muy importante, es por ello, que comentaron sobre que les parece la idea de implementar un centro de trabajo de grabado y corte láser, todas las respuestas fueron favorables pues comentan que la idea de aperturar un negocio de este tipo aportaría mucho, pues colabora en el aspecto de la generación de trabajo y sobre el consumo del servicio que se piensa ofrecer.

Las personas indican que existen quienes realicen el trabajo, pero son pocas y a su vez los costos son elevados de acuerdo a lo que piden, en esta parte si la propuesta es aceptable, los costos serán acorde a lo que el cliente solicite. Y beneficiaria al mercado que se dedica a realizar productos decorativos, como los negocios dedicados a hacer recuerdos, y aquellos que se dedican a la elaboración de decoraciones.

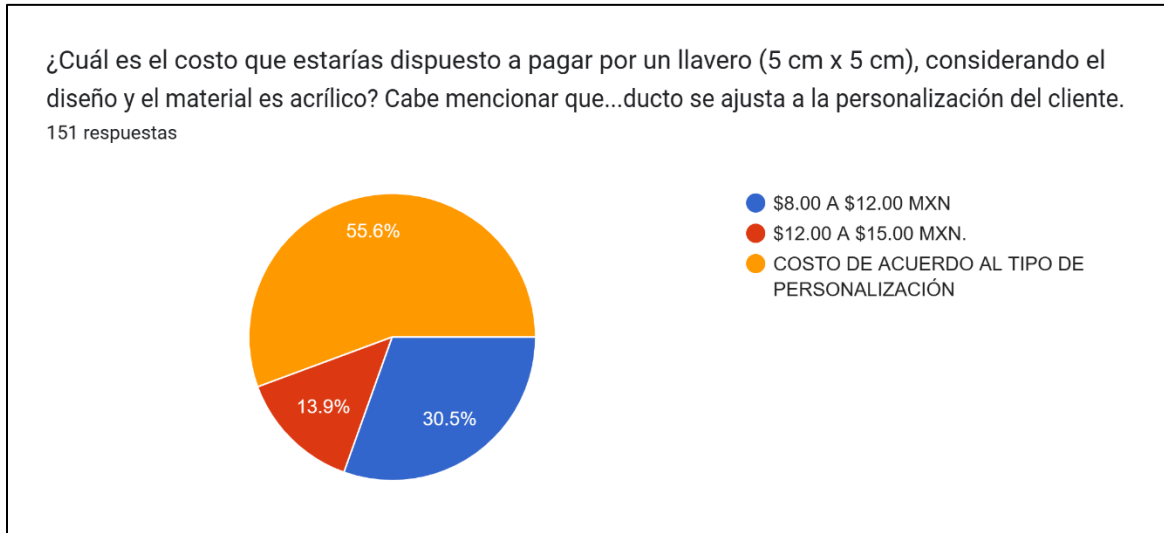
Gráfica 9: Resultados de la pregunta 8



Fuente: Propia, 2023

Los resultados muestran que un 60.9% equivalente a 92 personas indican que el costo debe ser de acuerdo al tipo de personalización, en ocasiones el diseño no está complejo, y si no es tan complejo el costo no debe de ser tan alto. Todo es en base al diseño, la complejidad y el material donde se realiza el trabajo, el 23.2% que es igual a 35 personas que mencionan que los costos deben de ser de \$6.00 a \$8.00 pesos, independientemente de la personalización del llavero. Y el restante considera un costo aceptable de \$8.00 a \$10.00 pesos. El material considerado en MDF.

Gráfica 10: Resultados de la pregunta 9

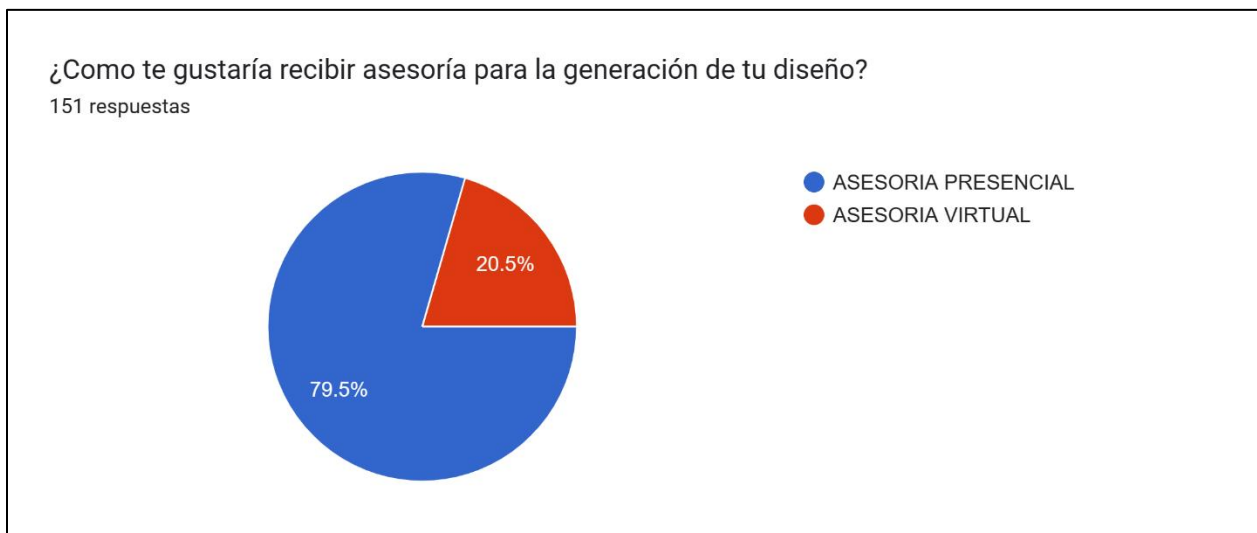


Fuente: Propia, 2023

Esta pregunta es similar a la anterior, se considera al acrílico, y el resultado fue que el 55.6% menciona que el costo debe de ir de acuerdo a la personalización del producto equivalente a 84 personas, mientras que el 30.5% que es igual a 46 personas mencionan que aceptan costos de \$8.00 a \$12.00 pesos por llavero, independientemente de la personalización. Y el resto que son 13.9% (21 personas) indica que pagarían por el trabajo de \$12.00 a \$15.00 pesos.

Estas 2 preguntas anteriores se realizaron porque los productos atractivos que tendrían más demanda son los llaveros personalizados, con el material de MDF y acrílico.

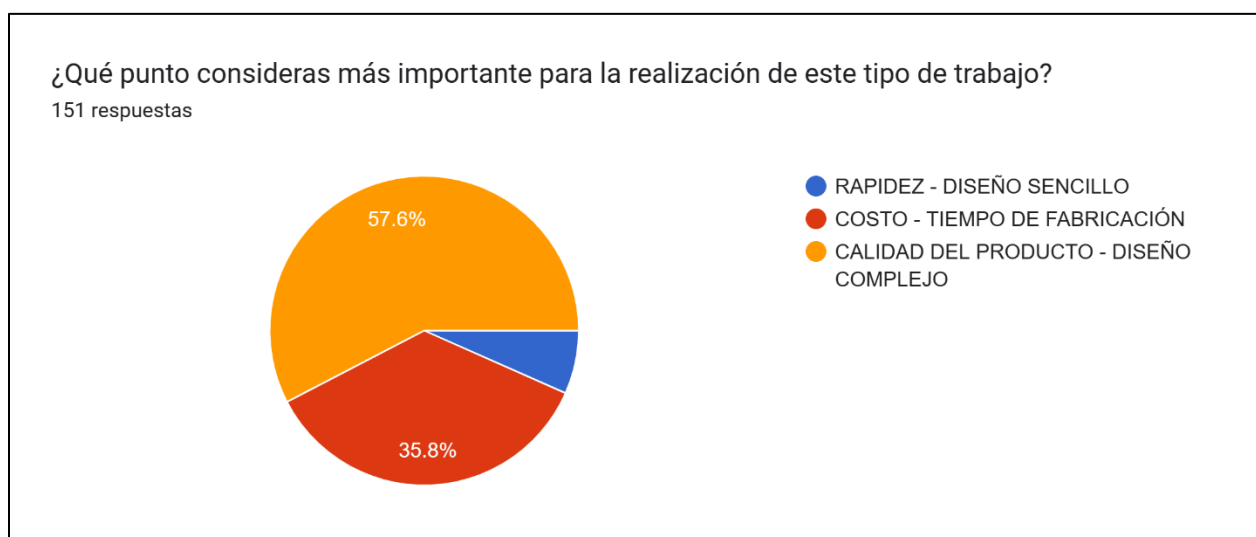
Gráfica 11: Resultados de la pregunta 10



Fuente: Propia, 2023

En la gráfica se puede apreciar que un 79.5% equivalente a 120 personas consideran necesario adquirir asesoría presencial debido a que así pueden opinar y dar puntos de vista sobre lo que desean, mientras que el 20.5% equivalente a 31 personas, prefieren asesoría virtual, teniendo en cuenta que algunos son de otros lugares y se les complicaría viajar para la asesoría presencial.

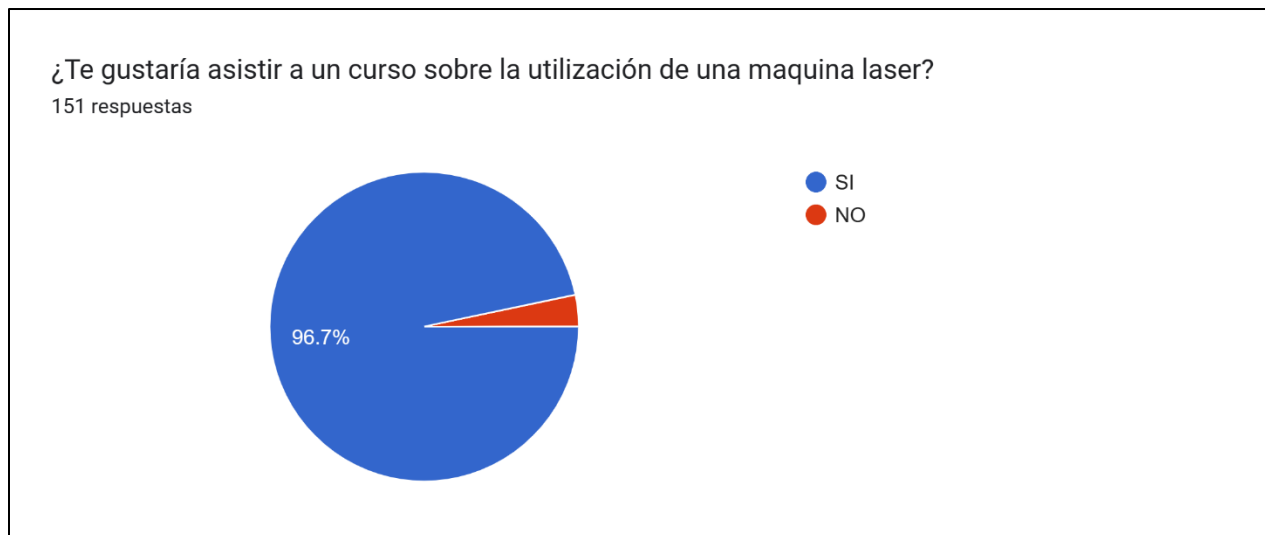
Gráfica 12: Resultados de la pregunta 11



Fuente: Propia, 2023

Esta pregunta se enfoca a los aspectos principales para realización de algún producto, y arrojo que el 57.6% que representa a 87 personas indican que es importante los factores de como la calidad del producto y diseño complejo. Un 35.8% representa a 54 personas mencionan que es más importante el costo del producto y tiempo de fabricación. Y el 6.6% equivalente a 10 personas mencionan que les interesa que el proceso sea rápido, aunque sea algo sencillo.

Gráfica 13: Resultados de la pregunta 12



Fuente: Propia, 2023

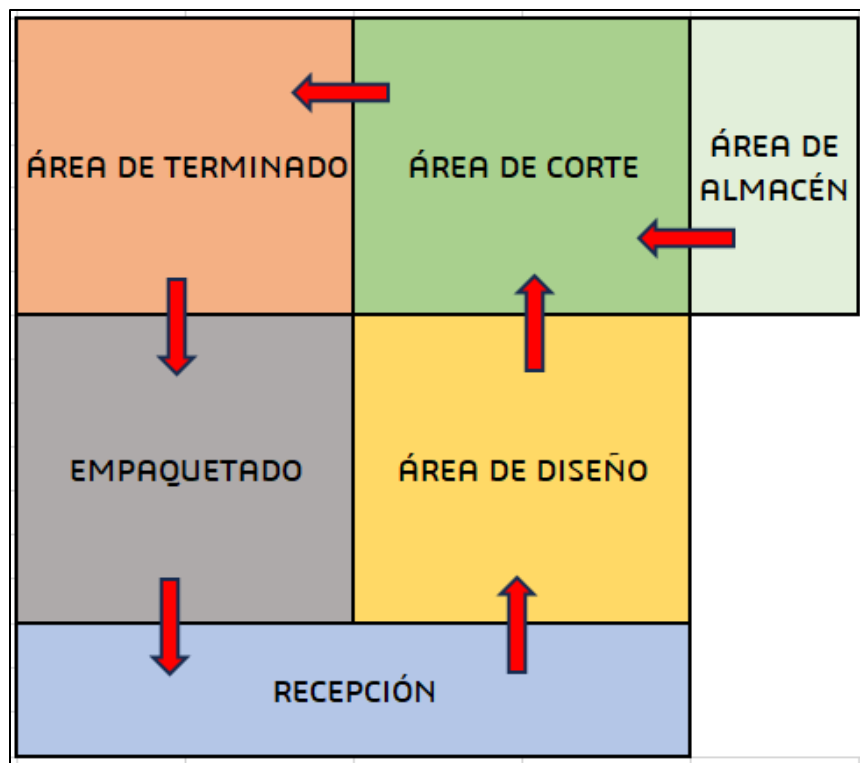
Se planea que una vez de la apertura del centro de trabajo, se planea se ofrezcan cursos sobre el uso de corte y grabado laser. El 96.7% equivalente a 146 personas, les interesaría asistir a un curso sobre la utilización de las máquinas láser. Y el restante no está interesado. Dependiendo de cómo se den las cosas, es una propuesta que se presenta más adelante.

4.1.6 Resultado de diseño del acomodo del área del centro de trabajo.

Al momento de elegir el ordenamiento de las áreas es indispensable tener en cuenta el flujo del proceso y que a su vez no afecte a los usuarios el traslado entre las áreas.

De las opciones que se presentaron en el capítulo 3, se eligió la más indicada. A continuación, se presenta:

Figura 75: Ordenamiento de áreas



Fuente: Propia, 2023

De acuerdo a las propuestas presentadas en el capítulo 3, tema 3.1.6 Diseños de acomodo de las áreas del centro de trabajo, se analizó a detalle cada una, por otro, lado también es importante tener en cuenta las dimensiones y la forma en que este el espacio del local. En este caso se opta por la mejor opción de acomodo de las áreas y por el flujo continuo de trabajo.

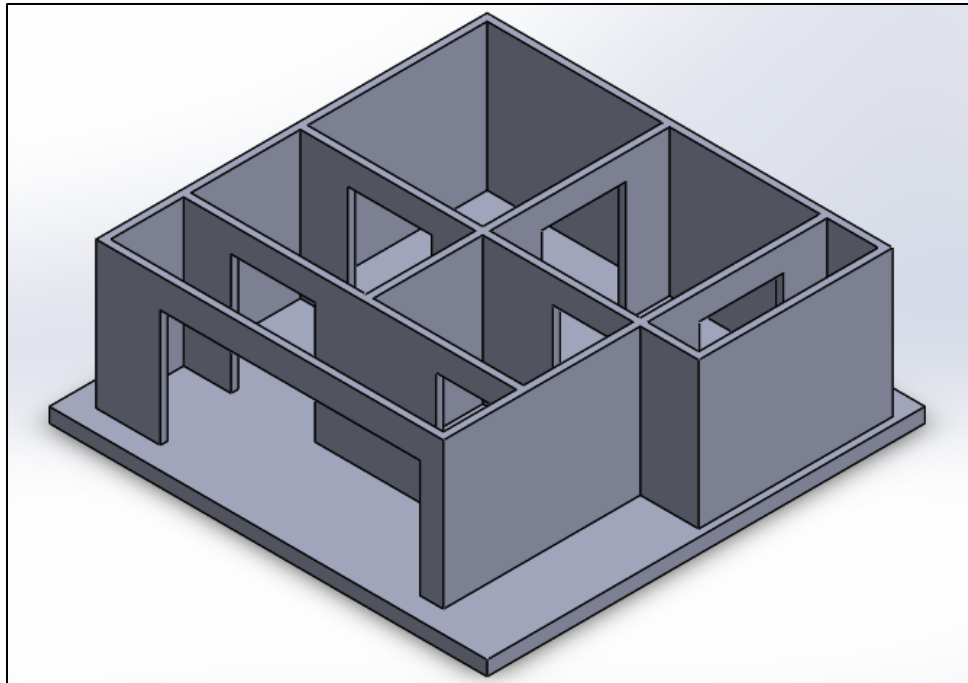
El acomodo de las áreas es acorde al proceso de producción, se elige el flujo en U, la optimización de los procesos es parte importante en el centro de trabajo pues se piensa en los incidentes que pueden ocasionar entre las áreas. Así las personas que laboren en cada área no tendrían problemas en su espacio de trabajo.

4.1.7 Resultado del espacio esperado en 3D en base al ordenamiento de las áreas

El objetivo de la realización de esta actividad es para tener una mejor visualización de las entradas y salidas de cada área, y tener una idea mentalizada del flujo de personal del centro de trabajo.

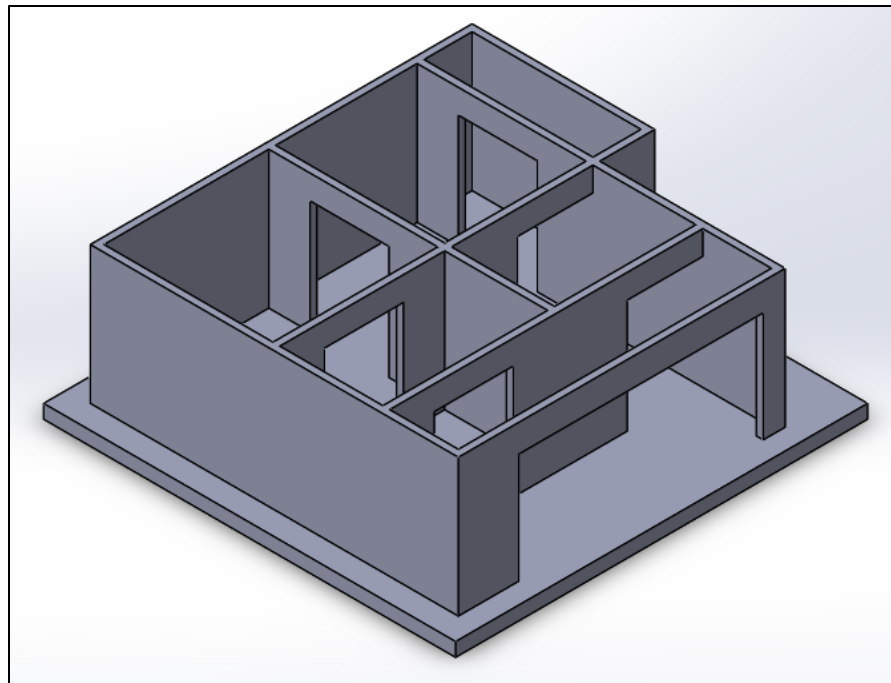
A continuación, se presentan las imágenes del modelo 3D:

Figura 76: Vista isométrica de las áreas de trabajo 1



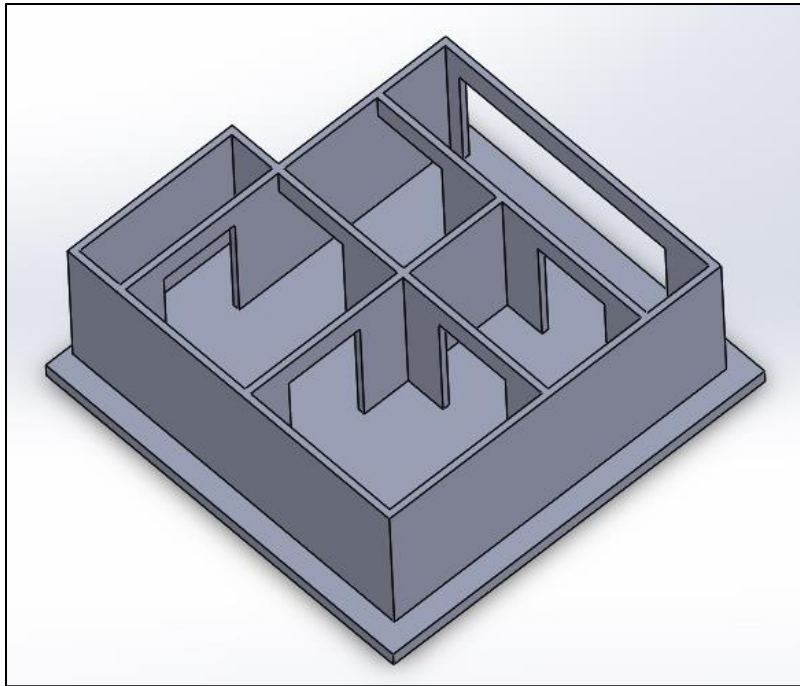
Fuente: Propia, 2023

Figura 77: Vista isométrica de las áreas de trabajo 2



Fuente: Propia, 2023

Figura 78: Vista isométrica de las áreas de trabajo 3



Fuente: Propia, 2023

En las imágenes anteriores se puede observar de manera las entradas y salidas, se siguió el esquema en U, para el flujo del proceso. Se sigue tomando en cuenta que, al momento de buscar el local, el acomodó de las áreas sea el mismo, puesto que es más práctico en el traslado del personal.

4.1.8 Resultado de la hipótesis

Para dar a respuesta a la hipótesis se realiza el análisis de manera general de acuerdo a la opinión por parte de las personas encuestadas. Cabe mencionar que en las regiones como es Teziutlán el aumento de la economía va en crecimiento positivamente y es fácil introducirse en el mercado, ofreciendo productos de calidad y/o servicios.

La empresa TYSEI busca darse a conocer, y que mejor ofreciendo servicio de corte y grabado láser. Al momento de analizar cada pregunta que se les hizo a los clientes. Se pudo notar que tienen noción sobre la tecnología y les interesa saber sobre las funcionalidades que se les pueden dar. Los resultados sugieren que la introducción de un centro de trabajo de grabado y corte láser está asociada positivamente con mejoras en la generación de trabajo dentro del mercado de productos de decoración. La mayoría de las personas que participaron compartieron opiniones significativas y positivas.

Es importante señalar que, aunque los resultados respaldan la hipótesis, existen limitaciones en la encuesta, tales como aquellos que mencionan los costos elevados que pueden traer el costo al hacer uso del servicio.

De acuerdo al análisis de la hipótesis del capítulo 3, se reunió todos los valores de las preguntas cuantitativas, para representarla en una tabla general de los datos obtenidos, y se pudo notar que la MODA del promedio es 50, y la MODA de la mediana es 76. Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13: Resultados obtenido de las medias y medianas de las 10 preguntas.

	MEDIA	MEDIANA
Pregunta 1	50	62
Pregunta 2	76	76
Pregunta 3	38	28
Pregunta 4	61	61
Pregunta 5	64	58
Pregunta 6	50	35
Pregunta 7	50	46
Pregunta 8	76	76
Pregunta 9	50	54
Pregunta 10	76	76
	59	56.95
MODA	50.3	76

Fuente: Propia, 2023

Análisis

Se obtuvo la media y la mediana de las preguntas cuantitativas de la encuesta en base a los resultados de las respuestas, con ello se realiza una tabla donde se colocan los datos de las medidas y medianas de cada pregunta. Así mismo se saca el promedio de ambas columnas (media y mediana).

59 de la media representa al 100% de las respuestas a favor de la apertura del centro de trabajo.

¿Cuánto representa el **56.95** de la mediana de los resultados cuantitativos?

$$59 = 100$$

$$56.95 = X$$

$$X = (56.95 * 100) / 59$$

$$X = \mathbf{96.52\%}$$

Se puede determinar que el 96.52% que representa a 146 personas de las 151 de la muestra aceptan la propuesta de creación del centro de trabajo. La mayoría de las personas consideran que la propuesta es ideal y funcional para el mercado, además de ser una fuente de trabajo, y por consiguiente puede llegar a tener buenos resultados.

Teniendo el análisis se puede dar respuesta a la hipótesis planteada al inicio:

“La propuesta de creación de un centro de trabajo CNC grabado y corte de láser generará una fuente de trabajo incorporándose en el mercado de productos decorativos con aportación del 15%.”

La hipótesis hace referencia a la implementación de un centro de trabajo CNC que generará fuente de trabajo y a su vez incorporándose en el mercado de productos de decoración, entre otros, dando como resultado:

“Positivo”

Con base para justificar en el apartado de análisis de datos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO, RECOMENDACIONES Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y PERSONAL ADQUIRIDA

5.1.1 Conclusiones del Proyecto

Las tecnologías se han actualizado de manera espontánea durante los últimos años, usualmente las personas se adaptan a las mismas, tratan de informarse sobre lo que se tiene. Ponen en práctica aquellas cosas que van adquiriendo durante el tiempo.

Normalmente las personas buscan satisfacer sus necesidades, a través de herramientas que puedan facilitar sus deberes o actividades. Los conceptos que fueron parte de esta investigación dieron pauta a la solución del problema que hay en la empresa. Así que se buscó dar respuesta al problema a través de la metodología de investigación mixta.

Para tal caso se desarrolló una propuesta sobre la creación de un centro CNC de grabado y corte láser, para ello se realizó una encuesta digital en donde se plantearon preguntas para saber la opinión por parte de las personas, así mismo se toma en cuenta que, al crear un centro de trabajo, es relevante tener documentación legal que avale la apertura del establecimiento, considerando factores ambientales a través del seguimiento de las normas oficiales.

El proceso para solicitar los permisos correspondientes no es tan numeroso, pero si son importantes para el correcto funcionamiento del centro de trabajo. Al recabar la información por parte de las personas sobre la viabilidad de las personas, se notó que la propuesta de creación del centro de trabajo les agrado pues creen que sería novedoso la apertura en la región debido al demanda económica que existe en el municipio, tomando en cuenta los comentarios de cada uno. La aportación del centro de trabajo en el mercado de artículos de decoración puede llegar a tener importancia de operación. A través de la hipótesis planteada sobre:

"La propuesta de creación de un centro de trabajo CNC grabado y corte de láser generará una fuente de trabajo incorporándose en el mercado de productos decorativos con aportación del 15%."

A través del análisis realizado, se dedujo que la población acepta la creación del centro de trabajo, la manera en que dieron su punto de vista, se tiene entendido que hay inexistencia de un espacio o local que se dedique a ofrecer servicios de grabado y corte en la región. De igual forma se prevé que al aperturar se espera tener participación del 15% en el mercado de productos de decoración.

5.1.2 Experiencia Profesional y Personal Adquirida

5.1.2.1 Experiencia Profesional

- Realizar análisis con metodología de investigación mixta a través de herramienta para la obtención de información.
- Utilizar herramientas adquiridas durante el periodo de formación para la generación de propuestas de proyectos.
- Generar desarrollo de propuesta de proyecto con datos fundamentados del análisis cuantitativo como cuantitativo.

5.1.2.2 Experiencia Personal Adquirida

- Participación en las actividades sugeridas por parte de la empresa para el desarrollo de los procesos.
- Cumplimiento de las actividades y colaboración con los asesores de la empresa respecto a la propuesta del proyecto.
- Aplicación de valores como la responsabilidad y respeto ante el tiempo en el cual se lleve el estudio de la propuesta.

5.2 CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En base a los objetivos específicos se tiene en cuenta las actividades que fueron desarrolladas para lograr que se pudieran cumplir, ya antes mencionado la empresa TYSEI tiene la posibilidad de aperturar un centro de trabajo CNC.

Para ello, uno de los objetivos es localizar el espacio donde se piensa aperturar el nuevo centro de trabajo tomando en cuenta todos los servicios necesarios que se puedan requerir tales como agua, luz, drenaje, redes de comunicación, entre otros. A su vez analizando que este tenga buena vista y que las personas les llame la atención, así mismo se realizó un formato tipo evaluación para seleccionar de manera fácil el espacio donde se podría colocar el centro de trabajo.

Es importante señalar que para aperturar un negocio se tiene que tramitar permisos ante las autoridades competentes, esto para que el centro opere de manera legal en el lugar en el que se encuentre, por ello se acudió a las oficinas pertinentes para solicitar los requisitos de apertura. En ello hacen hincapié sobre la protección contra el medio ambiente y es por ello que se realiza una investigación documental sobre las normas ambientales que se pueden aplicar en el centro de trabajo.

Por otro lado, para analizar la viabilidad de la propuesta se realizó una encuesta para realizar los estudios sobre los costos de los trabajos de grabado y corte láser, a su vez analizando el punto de vista de las personas sobre la creación del centro en la región.

Al fundamentar los resultados se notó la participación por parte de las personas y su aceptación con respuestas favorables de acuerdo a la propuesta, consideran que esta tendría impacto y sería de mucha ayuda para aquellos que realizan actividades decorativas o estudiantes que realicen trabajos, pues contribuye en el mercado de artículos de decoración.

5.3 CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL

En base al análisis y planificación, la propuesta para la creación del centro de trabajo CNC de grabado y corte láser se presenta como un proyecto sólido y bien estructurado. La combinación de una cuidadosa ingeniería del proyecto, diseño de instalaciones eficientes y aplicaciones avanzadas de dibujo industrial reflejan no solo un compromiso con la calidad y la precisión, sino también una visión estratégica para optimizar la producción y satisfacer las demandas del mercado.

Esta propuesta no solo busca establecer un centro de trabajo tecnológicamente avanzado, sino también sentar las bases para la innovación continua y el crecimiento sostenible en el ámbito del grabado y corte láser.

5.4 APORTACIONES ORIGINALES

Los bosquejos de planos se realizan para plasmar una idea sobre el acomodo de ciertos espacios o mobiliario. Ayudan a definir la dirección general del proyecto y a establecer las bases para el desarrollo posterior. Los bosquejos proporcionan una representación preliminar del espacio y la funcionalidad de un edificio. Esto facilita la evaluación de la eficiencia del diseño y la capacidad de satisfacer los requisitos funcionales. Al momento de realizar el bosquejo de la distribución de las áreas, se pensó en las diversas formas que se podían acomodar. Se seleccionó la más accesible de acuerdo al seguimiento del proceso.

5.5 LIMITACIONES DEL MODELO PLANTEADO

Las limitantes que se presentaron durante el proceso fue el análisis de las personas pues algunas mencionaban su opinión sobre el ajuste de los costos de los productos que son realizados en la tecnología láser, consideran que, al momento de abrir el centro de trabajo, por ser única en la región los costos pueden ser elevados, y no estarían de acuerdo con ese punto. Optan porque los costos sean justos al momento de solicitar el servicio. Otra de las limitantes fue tener en cuenta las dimensiones un espacio para el acomodo de áreas, cabe mencionar que las dimensiones de los locales pueden variar, y se realizó como propuesta el cálculo de área deseada para el centro del trabajo.

5.6 RECOMENDACIONES

Se presentan algunas recomendaciones para aquellas líneas de investigación que realizaran sobre las tecnologías de máquinas laser:

- Participar en discusiones con colegas y expertos para obtener diferentes perspectivas, es decir, con personas que ya han trabajado con la tecnología de corte laser.
- Asegurar que el diseño de investigación sea ético y práctico, debido a los distintos panoramas que se puedan presentar sobre el tipo de tecnología.
- Tomar en cuenta las opiniones por parte de la audiencia respecto a las operaciones de un centro de trabajo.

CAPÍTULO VI

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

6.1 COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

6.1.1 Competencias Genéricas

- **Capacidad para tomar decisiones y resolver problemas:** Buscar soluciones en base a los problemas que surgen de las personas a través del análisis para elegir una decisión de manera clara y concisa.
- **Gestionar y optimizar el tiempo:** Al momento de realizar las actividades correspondientes se tiene que llevar un control adecuado para cada actividad, así mismo se podrá entregar en tiempo y forma, esta puede no afectar en el proceso de investigación.
- **Adaptabilidad o tolerancia al cambio:** En este tipo de ámbitos se tendrá en consideración que el profesional sepa adaptarse ante cualquier cambio, incluso si son imprevistos, esto en cuanto a las nuevas tecnologías dentro del ámbito formativo, como la tecnología CNC.
- **Habilidades comunicativas:** La comunicación es un factor importante en la investigación puesto que es pauta para conocer los puntos de vista de las personas tales, como aquellas que dieron su punto de vista sobre la tecnología de corte y grabado laser.

6.1.2 Competencias Específicas

- **Iniciativa y proactividad:** Realizar un estudio de investigación para saber la viabilidad de la propuesta del proyecto.
- **Análisis Crítico:** Desarrollar la capacidad de evaluar de manera crítica la calidad y la relevancia de la información recopilada.
- **Búsqueda y Recopilación de Información:** Aprender a buscar, seleccionar y recopilar información relevante de diversas fuentes.
- **Innovación:** Desarrollar la capacidad de generar nuevas ideas o aplicar enfoques novedosos para abordar problemas, contribuyendo a la generación de conocimiento original.

CAPÍTULO VII

FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Bestratén Belloví, M., Luna Mendaza, P., Ana Hernández Calleja, A., Norageda Cuixart, C., Norageda Cuixart, S., & Oncins de Frutos, M. (2008). *Ergonomía*. ISBN.

Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España.

Cruz Gómez, A. (2010). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones.

Cruz Villarraga, N. H. (2017). *Repositorio uniagustiniana*. La formación a través de la ludica en el diseño de áreas de trabajo: https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/991/NC01_L%C3%BAdicas_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Federación, D. O. (2011). *NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011*.

Federación, D. O. (2019). *NORMA Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019*.

Federación, D. O. (2021). *NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021*.

Henao Robledo, F. (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. Ecoe Ediciones.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.

Pérez Pacheco , N. (16 de Diciembre de 2015). *Scribd*. Determinación Del Espacio Gravitacional: <https://es.scribd.com/document/293387990/Determinacion-Del-Espacio-Gravitacional>

Platas García, J. A. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria.

Rodriguez, C. (27 de Octubre de 2019). *Prezi*. Distribución Física de la Planta: https://prezi.com/p/c7hqldu-q_yu/distribucion-fisica-de-la-planta/

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

8.1 Carta de Autorización de Publicación

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL(LA) AUTOR(A) PARA LA CONSULTA Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe:

ORLANDO

CASTRO

PONCE

Con Número de
Control **19TE0200**

Perteneciente al
Programa **INGENIERÍA INDUSTRIAL**
Educativo

Por este conducto me permito informar que he dado mi autorización para la consulta y publicación electrónica del trabajo de investigación en los repositorios académicos.

Registrado con el
producto: **TESIS**

Cuyo Tema es:

PROPUESTA DE CREACIÓN DE CENTRO DE TRABAJO CNC GRABADO Y CORTE LÁSER PARA LA EMPRESA TYSEI SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE MÉXICO S.A DE C.V.

Correspondiente al periodo:

AGOSTO-DICIEMBRE 2023

Y cuyo(a) director(a) de tesis es:

**M.S.C. GUSTAVO ADOLFO APANGO
MÉNDEZ**

ATENTAMENTE

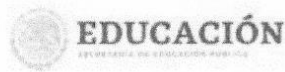


ORLANDO CASTRO PONCE

Nombre y firma

Fecha de emisión: **20/01/2024**
c.c.p. Subdirección Académica

8.2 Dictamen con firmas



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico Superior
de Teziutlán

"2024, año del Libro y la Lectura".

Asunto: **Asignación de Asesor(a), Comisión Revisora, Entrega de Trabajo Profesional y Dictamen**

Teziutlán, Puebla, 03/enero/2024

Asesor(a): **GUSTAVO ADOLFO APANGO MENDEZ**
Integrante de Comisión Revisora: **RAUL AGUILAR MARIN**
Integrante de Comisión Revisora: **LUIS JESUS LATOS GUZMAN**
Presentes

Por este medio me permito informar que ha sido asignado como asesor(a) y comisión revisora del trabajo profesional que se convertirá en Tesis de:

Alumno (a):	ORLANDO CASTRO PONCE		
	Apellido paterno/materno/nombre (s)		
Número de Control:	19TE0200	Licenciatura o Posgrado:	INGENIERIA INDUSTRIAL
Plan:	2010	Correo Electrónico:	L19TE0200@teziutlan.tecnm.mx
Cuyo tema es:	PPROPUESTA DE CREACION DE CENTRO DE TRABAJO CNC GRABADO Y CORTE DE LASER PARA LA EMPRESA TYSEI SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE MEXICO S.A DE C.V		

25 palabras (máximo)

Se ha enviado a su correo institucional el trabajo profesional o de grado, por lo cual la comisión revisora tendrá 5 días hábiles para realizar las observaciones al alumnado, el(la) interesado(a) tendrá igualmente 5 días para corregir y las enviará al correo electrónico institucional de la comisión revisora, agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de licenciatura o de posgrado de nuestro alumnado egresado.

Dictamen de Comisión Revisora, Aprobación de Impresión o Grabación y Autorización para subirla al Repositorio del TecNM

Siendo el día: 21 de enero de 2024 se reunieron los miembros de la comisión para revisar el trabajo asignado y una vez analizado se decidió liberarlo y aprobarlo para su grabación y programación de examen profesional.

GUSTAVO ADOLFO APANGO MENDEZ
Nombre y Firma del(a) Asesor(a)

LUIS JESUS LATOS GUZMAN
Nombre y Firma del Integrante de la Comisión Revisora

RAUL AGUILAR MARIN
Nombre y Firma del integrante de la Comisión Revisora

MYRIAM SANCHEZ PEREZ
Subdirección Académica

ccp. Expediente
R08/06/2023
Folio: 14



Fracción I y II s/n Aire Libre, Teziutlán, Puebla, C.P. 73260 Tels. 01 228 12000 / 12001 / 12002 / 12003
e-mail: itsteziutlan@hotmail.com | www.teziutlan.tecnm.mx



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
GOBIERNO DEL ESTADO
S.E.P.
INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE TEZIUTLÁN
SUBDIRECCIÓN
ACADÉMICA

8.3 Licencia de uso

LICENCIA DE USO OTORGADA POR Orlando Castro Ponce, de nacionalidad Mexicana, mayor de edad, con domicilio ubicado en la calle 2Da Priv. 5 de Mayo, Cuartel Segundo, Jalacingo, Veracruz, en mi calidad de titular de los derechos patrimoniales y morales y autor(a) de la tesis denominada "Propuesta de Creación de Centro de Trabajo CNC Grabado y Corte Láser para la Empresa TYSEI Servicios Especializados de México S.A de C.V." en adelante "LA OBRA" quien para todos los fines del presente documento se denominará "EL(LA) AUTOR(A) Y/O EL(LA) TITULAR", a favor del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán del Tecnológico Nacional de México, la cual se regirá por las cláusulas siguientes:

PRIMERA –OBJETO: "EL(LA) AUTOR(A) Y/O EL(LA) TITULAR", mediante el presente documento otorga al Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán del Tecnológico Nacional de México, licencia de uso gratuita e indefinida respecto de "LA OBRA", para almacenar, preservar, publicar, reproducir y/o divulgar la misma, con fines académicos, por cualquier medio en forma física y a través del repositorio institucional y del repositorio nacional, éste último consultable en la página: (<https://www.repositorionacionalcti.mx/>).

SEGUNDA - TERRITORIO: La presente licencia se otorga, de manera no exclusiva, sin limitación geográfica o territorial alguna, de manera gratuita e indefinida.

TERCERA -ALCANCE: La presente licencia contempla la autorización para formato uso de "LA OBRA" en cualquier formato o soporte material y se extiende a la utilización, de manera enunciativa más no limitativa a los siguientes medios: óptico, magnético, electrónico, virtual (en red), mensaje de datos o similar, conocido o por conocerse.

CUARTA – EXCLUSIVIDAD: La presente licencia de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán; por lo tanto, "EL(LA) AUTOR(A) Y/O EL(LA) TITULAR" conserva los derechos patrimoniales y morales de "LA OBRA", objeto del presente documento.

QUINTA – CRÉDITOS: El Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán y/o el Tecnológico Nacional de México reconoce que "EL(LA) AUTOR(A) Y/O EL(LA) TITULAR" es el(la) único(a), primigenio(a) y perpetuo(a) titular de los derechos morales sobre "LA OBRA"; por lo tanto, siempre deberá otorgarle los créditos correspondientes por la autoría de la misma.

SEXTA – AUTORÍA: "EL(LA) AUTOR(A) Y/O EL(LA) TITULAR" manifiesta ser el(la) único(a) titular de los derechos de autor que derivan de "LA OBRA" y declara que el material objeto del presente fue realizado por él(ella), sin violentar o usurpar derechos de propiedad intelectual de terceros; por lo tanto, en caso de controversia sobre los mismos, se obliga a ser el(la) único(a) responsable. Dado en la Ciudad de Teziutlán, Puebla, a los quince días del mes **enero** de 2024.

"EL(LA) AUTOR(A) Y/O
EL(LA) TITULAR",



Orlando Castro Ponce
Nombre y Firma

"EL INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE TEZIUTLÁN"



Arminda Juárez Arroyo
Directora General
Nombre, Firma y Sello



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE TEZIUTLÁN
DIRECCIÓN GENERAL

Índice de figuras

Figura 1: Macrolocalización del estado de Puebla.....	13
Figura 2: Microlocalización de la capital Puebla.....	14
Figura 3: Ubicación de la empresa	14
Figura 4: Estructura Organizacional de la empresa "TYSEI Servicios Especializados de México"	18
Figura 5: Área del espacio.....	72
Figura 6: Oficinas de "Tesorería"	72
Figura 7: Fila para ser atendidos	73
Figura 8: Solicitud de requisitos.....	73
Figura 9: Requisitos para la apertura de negocio	74
Figura 10: Página de internet.....	75
Figura 11: Búsqueda de información.....	76
Figura 12: Norma desde la página oficial del DOF	76
Figura 13: Norma desde la página oficial del DOF.....	77
Figura 14: Norma desde la página oficial del DOF.....	78
Figura 15: Redacción de la propuesta de las preguntas.....	83
Figura 16: Pregunta 1 de la encuesta	85
Figura 17: Pregunta 3 de la encuesta	86
Figura 18: Pregunta 2 de la encuesta	86
Figura 19: Pregunta 4 y 5 de la encuesta	87
Figura 20: Pregunta 6 de la encuesta	87
Figura 21: Pregunta 7 y 8 de la encuesta	88
Figura 22: Pregunta 9 y 10 de la encuesta	89
Figura 23: Pregunta 12 de la encuesta.....	90
Figura 24: Pregunta 12 de la encuesta.....	90
Figura 25: Designación de las áreas.....	91
Figura 26: Propuesta 2	91

Figura 27: Propuesta 3	92
Figura 28: Propuesta 4	92
Figura 29: Software de SolidWorks	93
Figura 30: Ventana de inicio de SolidWorks.....	93
Figura 31: Elección del plano a trabajar	94
Figura 32: Trabajo de croquis.....	94
Figura 33: Plano de trabajo para divisiones	95
Figura 34: Opción "Cota Inteligente"	95
Figura 35: Vista del plano	96
Figura 36: Opción "Extruir"	96
Figura 37: Divisiones de las áreas.....	97
Figura 38: Extrusión de las paredes de las áreas	97
Figura 39: Opción "Extruir Corte"	98
Figura 40: Bosquejo en 3D, de la propuesta estimada del centro de trabajo.....	98
Figura 41: Captura del primer modelo en FlexSim.....	99
Figura 42: Captura del segundo modelo en FlexSim.....	100
Figura 43: Mapa de conceptos del método mixto.....	104
Figura 44: Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta	105
Figura 45: Ventana de STATS.....	107
Figura 46: Opción "Sample Size Determination".....	107
Figura 47: Subprograma "Sample Size Determination"	108
Figura 48: Datos en el subprograma.....	110
Figura 49: Datos calculados en el subprograma.....	110
Figura 50: Resultado del tamaño de la muestra.....	111
Figura 51: Link de la encuesta.....	112
Figura 52: Obtención de datos	112
Figura 53: Descarga de datos en Excel	113
Figura 54: Formato propuesto para analizar, parte 1.	114
Figura 55: Formato propuesto para analizar, parte 2	114
Figura 56: Formato propuesto para analizar, parte 3	115

Figura 57: Visualización de resultados por medio de gráficas.....	115
Figura 58: Pregunta 1 de la encuesta digital.....	116
Figura 59: Pregunta 2 de la encuesta digital.....	117
Figura 60: Pregunta 3 de la encuesta digital.....	117
Figura 61: Pregunta 4 de la encuesta digital.....	118
Figura 62: Pregunta 5 de la encuesta digital.....	118
Figura 63: Pregunta 6 de la encuesta digital.....	119
Figura 64: Pregunta 7 de la encuesta	119
Figura 65: Pregunta 8 de la encuesta digital.....	120
Figura 66: Pregunta 9 de la encuesta	121
Figura 67: Pregunta 10 de la encuesta.....	121
Figura 68: Pregunta 11 de la encuesta digital.....	122
Figura 69: Pregunta 12 de la encuesta digital.....	122
Figura 70: Plano de las dimensiones esperadas del centro de trabajo	129
Figura 71: Máquina de extracción de humo	131
Figura 72: Tubos de ventilación con sistema de filtro	131
Figura 73: Respuestas de la pregunta 5	135
Figura 74: Respuestas de la pregunta 7	136
Figura 75: Ordenamiento de áreas	141
Figura 76: Vista isométrica de las áreas de trabajo 1	142
Figura 77: Vista isométrica de las áreas de trabajo 2	142
Figura 78: Vista isométrica de las áreas de trabajo 3	143

Índice de tablas

Tabla 1: Evaluación para la localización del centro de trabajo.....	70
Tabla 2: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 1	123
Tabla 3: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 2	123
Tabla 4: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 3	124
Tabla 5: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 4	124
Tabla 6: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 5	125
Tabla 7: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 6	125
Tabla 8: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 7	125
Tabla 9: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 8	126
Tabla 10: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 9	126
Tabla 11: Media y mediana de las respuestas de la pregunta 10	126
Tabla 12: Formato para evaluar las condiciones del espacio	128
Tabla 13: Resultados obtenido de las medias y medianas de las 10 preguntas. .	145

Índice de gráficas

Gráfica 1: Porcentaje muestral	101
Gráfica 2: Alcance a corto plazo	102
Gráfica 3: Alcance a mediano plazo	102
Gráfica 4: Resultados de la pregunta 1	132
Gráfica 5: Resultados de la pregunta 2	133
Gráfica 6: Resultados de la pregunta 3	133
Gráfica 7: Resultados de la pregunta 4	134
Gráfica 8: Resultados de la pregunta 6	135
Gráfica 9: Resultados de la pregunta 8	137
Gráfica 10: Resultados de la pregunta 9.....	138
Gráfica 11: Resultados de la pregunta 10.....	139
Gráfica 12: Resultados de la pregunta 11.....	139
Gráfica 13: Resultados de la pregunta 12.....	140