



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Diseño y Ubicación de una Nueva Planta de Remolques y
Semirremolques para cubrir la Demanda 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Castillo Peña, Juan Arturo (orcid.org/0000-0002-0777-3474)

ASESOR:

Dr. Aranda Gonzales, Jorge Roger (orcid.org/0000-0002-0307-5900)

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto (orcid.org/0000-0003-3889.4831)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productividad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado la sabiduría y la fuerza para alcanzar mis objetivos, a mis familiares por su apoyo en cada momento, a mis amistades, a todos los que están a mi lado siempre dispuestos a ayudarme y a mis docentes UCV por ser parte de este gran logro.

Castillo Peña, Juan Arturo

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios que me acompaña en cada paso que doy.

A cada uno de mis familiares que me han brindado su apoyo en todo momento.

A mis amistades y a los que están siempre a mi lado dispuestos a ayudarme en lo que necesite.

A la Universidad César Vallejo y a todos mis docentes, quienes nos ayudan a formarnos en nuestra profesión.

Castillo Peña, Juan Arturo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y Operacionalización	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS.....	18
4.1. Datos de la empresa:	18
4.2. Descripción de la demanda actual de la empresa en el último año.....	23
4.3. Determinación de confiabilidad de proveedores de insumos y materiales. ..	30
4.4. Determinación de la ubicación y el área estratégica de la nueva fábrica con la aplicación de herramientas a nivel macro y capacidad de planta.	34

4.5. Determinación de diseño y distribución del proceso más factible para la nueva planta.....	55
4.6. Determinación del análisis de factibilidad de la inversión del proyecto.	61
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VI. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fórmula para el cálculo del Promedio Móvil	23
Tabla 2 Promedio Móvil de la demanda según las Órdenes de Producción (OP) de cada mes.....	24
Tabla 3 Promedio Móvil de la demanda según las Órdenes de Servicio (OS) de cada mes.....	25
Tabla 4 Cálculo del Pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Producción.....	26
Tabla 5 Pronóstico de la demanda trimestral de las Órdenes de Producción	27
Tabla 6 Cálculo del Pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Servicios	28
Tabla 7 Pronóstico de la demanda trimestral de las Órdenes de Servicios	29
Tabla 8 Cuadro de Valor de importancia de los factores de confiabilidad.....	30
Tabla 9 Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el proceso de elaboración de estructuras.	31
Tabla 10 Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el área de pintura.....	32
Tabla 11 Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el área de implementos	33
Tabla 12 Factores ponderados para la ubicación de la fábrica.....	34
Tabla 13 Matriz de factores ponderados para la ubicación de la fábrica.	35
Tabla 14 Matriz comparativa de puntuación ponderada para la ubicación de la fábrica	36
Tabla 15 Determinación de eficiencia de planta.....	37
Tabla 16 Determinación de capacidad de planta	37
Tabla 17 Equipos y herramientas del área de Habilitado	38

Tabla 18 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Habilitado.....	38
Tabla 19 Cálculo de variables para determinación del área de Habilitado.....	39
Tabla 20 Cálculo del área de habilitado.	39
Tabla 21 Equipos y herramientas del área de Armado y Soldado.	40
Tabla 22 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Armado y Soldado	40
Tabla 23 Cálculo de variables para determinación del área de armado y soldado	41
Tabla 24 Cálculo del área de armado y soldado	42
Tabla 25 Equipos y herramientas del área de Arenado y Pintado	42
Tabla 26 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de arenado y pintura	43
Tabla 27 Cálculo de variables para determinación del área de arenado y pintura.....	43
Tabla 28 Cálculo del área de arenado y pintado	44
Tabla 29 Equipos y herramientas del área de Acabado	44
Tabla 30 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Acabado	45
Tabla 31 Cálculo de variables para determinación del área acabado.....	45
Tabla 32 Cálculo del área de acabado.....	46
Tabla 33 Equipos y herramientas del área de Oficina	46
Tabla 34 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Oficina	47
Tabla 35 Cálculo de variables para determinación del área de oficina.	48
Tabla 36 Cálculo del área de oficina	48
Tabla 37 Equipos y herramientas del área de Almacén	49
Tabla 38 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de	

área de Almacén.....	49
Tabla 39 Cálculo de variables para determinación del área de almacén.....	50
Tabla 40 Cálculo del área de almacén.....	51
Tabla 41 Equipos y herramientas del área de Vestidores	52
Tabla 42 Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Almacén.....	52
Tabla 43 Cálculo de variables para determinación del área de vestidores	53
Tabla 44 Cálculo del área de vestidores	54
Tabla 45 Cuadro de área total de la Planta.....	54
Tabla 46 Cuadro de resumen de Producción mensual según Demanda.....	55
Tabla 47 Cuadro de posibles secuencias de la Producción proyectada	55
Tabla 48 Cuadro de cantidad de áreas del proceso productivo.....	56
Tabla 49 Cuadro de Ponderación de relación entre áreas de las Órdenes de Producción	56
Tabla 50 Cuadro de Ponderación de relación entre áreas de las Órdenes de Servicios	57
Tabla 51 Cálculo de Ponderación de relación entre áreas	59
Tabla 52 Cuadro de inversión inicial del proyecto	60
Tabla 53 Cuadro de cálculo de saldo a pagar de inversión inicial	60
Tabla 54 Cuadro de factibilidad de inversión del proyecto	61
Tabla 55 Cuadro de Determinación de lo localidad más factible	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Participación de los países destino en el sector metal mecánico.....	5
Figura 2: Evolución de la producción carrocera local	6
Figura 3: Organigrama de la empresa.....	20
Figura 4: Matriz de Análisis FODA	21
Figura 5: Diagrama de Flujo	22
Figura 6: Gráfico de diseño de planta según las medidas de cada área.....	57
Figura 7: Gráfico en 2D del diseño de distribución de la nueva planta.....	58
Figura 8: Gráfico en 3D del diseño de distribución de la nueva planta.....	58
Figura 9: Cuadro de factibilidad de Localidad para inversión de proyecto	62

RESUMEN

El siguiente informe de investigación se lleva como principal objetivo proponer una nueva fábrica de servicios de reparación y fabricación de remolques y semirremolques. La metodología utilizada parte del tipo de investigación, para este trabajo es experimental, descriptiva; ya que se está trabajando sobre la realidad de los hechos y su correcta interpretación. Los instrumentos y técnicas de recolección y/u análisis de datos que se utilizaron, son las fichas de registros de servicios, entrevistas/reuniones y encuestas, las cuales han sido validadas mediante juicio de expertos. En primera instancia se identifica la demanda que ha tenido la empresa en el último año, luego se desarrollara un análisis de confiabilidad de proveedor, seguidamente, la determinación del diseño y distribución estratégica de las áreas de la planta, finalmente se llevará a cabo el estudio de viabilidad del proyecto el cual nos ayudara a determinar factible seria la inversión.

PALABRAS CLAVE: METALMECÁNICA, DISEÑO DE PLANTA, UBICACIÓN ESTRATÉGICA, DEMANDA.

ABSTRACT

The following research report has as its main objective to propose a new factory for repair services and manufacture of trailers and semi-trailers. The methodology used part of the type of research, for this work is experimental, descriptive; since we are working on the reality of the facts and their correct interpretation. The instruments and techniques for data collection and/or analysis that were used are the service records, interviews/meetings and surveys, which have been validated by expert judgment. In the first instance, the demand that the company has had in the last year is identified, then a supplier reliability analysis will be developed, then, the determination of the design and strategic distribution of the plant areas, finally the feasibility study of the project will be carried out which will help us determine feasible would be the investment.

KEYWORDS: METALWORKING, PLANT DESIGN, STRATEGIC LOCATION, DEMAND.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de carrocerías metálicas tiene una posición importante en el país, pues ha ido ganando una demanda significativa; es fundamental que las empresas de este sector tengan un adecuado diseño y ubicación para cumplir con toda la producción requerida y cubrir la demanda. Restrepo, M., Rodríguez y K. Torres, G. (2017) señalan que un adecuado método de distribución de planta permite optimizar el proceso productivo para el aprovechamiento de recursos, y minimizar costos.

Las empresas que están teniendo un gran empuje en el sector metalmeccánico en su mayoría son carroceras de remolques, los fabricantes están manifestando un gran optimismo y sobre todo cuidado a la hora de hacer un análisis de este mercado (Domínguez, 2018).

A nivel internacional, diversas organizaciones que van adquirir una nueva planta para el desarrollo de sus operaciones están en la búsqueda de estrategias para la distribución del espacio de las áreas, de esta manera mejorar su productividad y cumplir con toda la demanda. Duero, W. y Solís, J. (2020) en su trabajo de investigación “Propuesta de diseño de distribución en planta para el sistema productivo de una empresa metalmeccánica contra pedido, caso: Empresa FB Ingeniería y Estructuras” que tiene como objetivo brindar una propuesta de distribución de una planta para una fábrica de estructuras metálicas, concluye que la distribución de la planta debe presentar una secuencia lógica entre las áreas para mantener un orden en cada etapa del proceso. En este trabajo de investigación se encontrará técnicas importantes a considerar para una adecuada y eficiente distribución de las áreas. Además, es importante que al momento de invertir en una nueva planta se evalúe la decisión de la ubicación, Medina, J., Romero, L., Pérez, E. (2009) en su trabajo de investigación “Localización de una planta industrial: Revisión crítica y adecuación de los criterios empleados en esta decisión” que tiene como objetivo analizar las diferentes características de factores de macro respecto al proceso y productos involucrados, concluye que, para tomar una decisión más clara con una base razonable sobre la localización, se debe realizar la técnica de valoración de importancia de los macro factores. Esta

investigación ayuda a reforzar los conocimientos de valoración de importancia. Por otro lado, Ackeman, E. y Sellitto, M. (2022) en su trabajo de investigación “Métodos de pronóstico de la demanda: una revisión de la literatura” que tiene como objetivo analizar la teoría sobre métodos de pronóstico de demanda con el que son mayormente utilizados, concluye que uno de los métodos para determinar la demanda es mediante los pronósticos, en la cual se debe reconocer patrones de comportamientos en series históricas y predecir comportamientos futuros. Esta investigación ayuda a entender y dar buen uso de las herramientas para el pronóstico de demanda.

En el Perú, Giuttari, A. (2021) en su trabajo de investigación “Diseño y distribución de planta para mejorar la productividad del proceso de fabricación de estructuras metálicas en una empresa metalmecánica” que tiene como objetivo realizar un diagnóstico para determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora, concluye que con los resultados obtenidos del Valor Actual Neto (VAN) de y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se pudo determinar que el proyecto es factible y logra aumentar en un porcentaje considerable la eficiencia de la productividad. En este trabajo de investigación se podrá conocer cómo se determina la viabilidad de una propuesta de diseño y distribución de planta. Por otro lado, Cruz, L. (2020) en su trabajo de investigación “Rediseño de distribución de planta y su efecto en la productividad metalmecánica Rocagu SRL, Pacasmayo 2020” que tiene como objetivo esquematizar un rediseño que aporte mejoras a la planta y estudiar los efectos que genera, concluye que, para establecer el diseño de planta, se debe tomar en cuenta el espacio de cada área, maximizando espacios y recursos para mejorar la productividad. En este trabajo de investigación se podrá tener conocimiento sobre el diseño que debe tener una planta para el aprovechamiento de espacios entre cada una de las áreas. Asimismo, Medina, K., Aguilar, J y Villegas, J. (2018) en su trabajo de investigación “Diseño de una propuesta de una planta industrial para el aprovechamiento de residuos sólidos del proceso de curtido” que tiene diseñar e implementar una planta para beneficio de recursos durante el desarrollo del proceso productivo, concluye que el grado de consideración que lleva el área necesaria para la planta es de suma importancia

ya que este definirá la capacidad productiva mensual. En este trabajo de investigación se encuentra la información necesaria para conocer acerca de los espacios necesarios para cada una de las áreas de la planta.

Dentro de la ciudad de Trujillo, las empresas del sector metalmecánico están en búsqueda de métodos para el diseño de sus establecimientos y así mejorar sus procesos de producción. Castillo, W. (2020) en su trabajo de investigación “Propuesta de redistribución de planta para mejorar la productividad en la empresa Famenort EIRL, Trujillo 2020” que tiene como objetivo diagnosticar la distribución actual de la empresa para proponer una redistribución que ayude a mejorar la productividad, concluye que la mala distribución de espacios, genera un mal proceso productivo y desaprovechamiento de recursos. En este trabajo de investigación se podrá tener conocimiento acerca de la importancia del aprovechamiento de espacios.

Específicamente, en la empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C. cuya actividad principal es la de servicio de fabricación y mantenimiento de remolques y semirremolques, la cual no cuenta con un establecimiento propio para desarrollar sus actividades de producción, busca cumplir con toda la demanda proyectada del año 2022, analizando diseños de distribución de plantas industriales en base a la producción en un nuevo punto de desarrollo de actividades esto nos permitirá cubrir la necesidad demandante según estudios de mercado para el 2022.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación tiene como finalidad responder a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el diseño y ubicación de la nueva planta de fabricación de remolques y semirremolques para cubrir con la demanda proyectada del año 2022? Asimismo, se plantea como objetivo general determinar cuál es el diseño y ubicación que debe tener la nueva planta de fabricación de remolques y semirremolques para cubrir con la demanda proyectada del año 2022. De igual modo, se establecen como objetivos específicos: describir la demanda que se ha en los últimos meses, analizar la confiabilidad de los proveedores de insumos y materiales de cada área, determinar la ubicación y el área estratégica de la nueva fábrica con la aplicación de herramientas a nivel macro y capacidad de planta, diseñar y distribuir el proceso más factible para la nueva fábrica, realizar

el análisis de factibilidad de la inversión de proyecto. Se considera pertinente establecer como hipótesis que la demanda influye de manera significativa al momento de establecer el diseño y la ubicación de la nueva planta de fabricación de remolques y semirremolques, pues la investigación nos ayudará a entender de forma teórica la necesidad de la empresa la cual requiere cubrir una demanda proyectada para del año 2022 teniendo como base de datos el cierre del año anterior, la cual repercutirá en un aumento de su productividad y rentabilidad de su producto, proceso de fabricación y competitividad.

El presente trabajo de investigación es relevante por el gran aporte significativo que representa. Su desarrollo tiene una justificación de conveniencia porque contribuirá de manera significativa a las empresas del sector metalmecánico que buscan un adecuado diseño de distribución de planta y ubicación estratégica que le permitan cumplir con toda su demanda.

II. MARCO TEÓRICO

Los países con mayor desarrollo en la metalmecánica tenemos, Japón, Estados Unidos, España, Alemania y China para la parte europea y asiática, tales que conservan empresas transnacionales en varios países para la importación de máquinas y desempeño de su tecnología en avance, para un mayor desarrollo industrial. En México, sus vitales manufacturas metalmecánicas son la ensambladura de vehículos y elaboración de sus partes, elaboración de computadoras de mesa y manuales, máquina pesada para las secciones de, construcción, agrícola, minería, etc. Colombia tiene como primordiales manufacturas la fabricación de baterías, condensadores de electricidad, además de la producción de convertidores y conductores eléctricos, sobre todo la producción de autos. En Chile, las manufacturas son el armado de buses, producción de bolas para molinos de hierro o acero, la producción de muebles de metal, el armado de camiones y la ensambladura de celulares.

Perú exhibe como vitales industrias la elaboración de depósitos de plomo, industria de equipos electrógenos, producción de válvulas o tapones, ensambladura de buses, esferas para trituradores de hierro o acero y palas mecánicas, reflejando un crecimiento considerable en el sector metalmecánica (Posada, D., 2019).

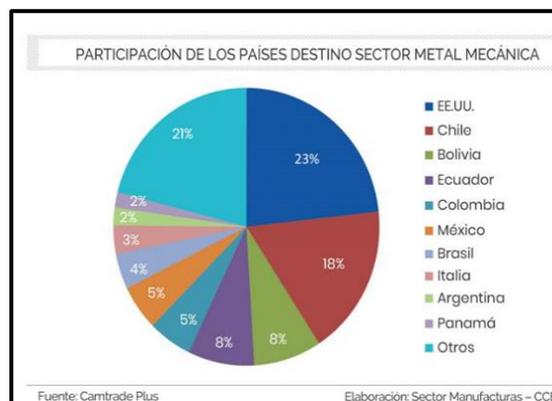


Figura 1: Participación de los países destino en el sector metal mecánico

Nota: Según el ranking de mercados destino de exportación peruana para el sector metalmecánico, EE.UU. se posiciona en la primera posición en el 2019.



Figura 2: Evolución de la producción carrocera local

Nota: Las fabricaciones de carrocerías para vehículo automotores muestran una notaría caída respecto a años anteriores.

Para la comprobación de estudio se aplica diferentes metodologías y herramientas de productividad y gestión empresarial unas de las primeras a aplicar será la de promedio móvil modelo matemático aplicado a nuestras ventas de meses pasados y así poder determinar las futuras demandas siendo esta última punto importante para la toma de decisión para la propuesta de una fábrica (Chapman, S., 2006). Es importante determinar la demanda mensual, al realizar un estudio de factibilidad de una nueva planta, para ello se aplica el promedio móvil, así como también el pronóstico (Morales, G., 2005).

El método de Promedio móvil, es la estimación del promedio de una serie demandante del producto en periodo determinado siendo esta demanda la base para el cálculo del pronóstico del mismo (Krajewski, L. y Ritzman, L., 2000).

Para el Establecimiento, Selección y Evaluación de Proveedores se aplica **La Matriz de Posición Competitiva**, Para la correcta selección de los proveedores con los cuales entablar relaciones largas de colaboración no solo basta con presentar el mayor puntaje sino; también, este debe estar dentro del rango establecido por la empresa para ser considerado como “Malo”, “Bueno” o

“Excelente” según sea el caso. Esta parametrización se obtiene por medio de la búsqueda de la excelencia en la relación con los proveedores. Es por ello, que según el puntaje que estamos utilizando para el análisis, el cual varía del 1 al 5. En donde, la calificación intermedia es el “3” que representa un nivel regular o intermedio. (Hinostroza, T. y Yanayaco, J., 2019).

La matriz de perfil competitivo es utilizada para medir y analizar el valor de importancia que tiene cada factor para designar un proveedor con la suma confianza que nos dará la puntuación ponderada, mientras mayor sea mayor será el indicador de confiabilidad para las compras, en este caso de materiales e insumos; este método aplicativo ayuda a mejorar la elección de proveedores, siendo necesaria para el estudio factores cuantitativos y cualitativos (Reyes, E. y Tamayo, Y., 2020).

La matriz de competitividad, permite tener una lectura cuantitativa de la realidad considerable en la que se encuentra el proveedor, respecto a su inmensa importancia de este indicador el resultado de este tendrá semejanzas al valor de importancia que cada empresa asigne a su factor; luego de presentar un alto rendimiento al aplicar dicha matriz se puede perpetuar una amplia visión para identificar la confiabilidad de proveedores, es por ello que a los resultados se recomienda estrictamente tener en cuenta la valoración de importancia que la empresa específica (Ortiz, M., Oramas, O. y Sanz, M., 2015).

La puntuación ponderada es utilizada para la evaluación de toma de decisiones donde su indicador muestra efectividad, importancia y garantía para su buena ejecución (Galves, R., 2018).

Por otro lado, se desarrollan métodos y herramientas como las de **macro localización** definiendo la forma de llevar a cabo el proceso para elegir la ubicación geográfica donde se realizaran las operaciones de la nueva fábrica refiriéndonos para cuando la empresa desee ampliar sus actividades por casos de

necesidad productiva y cumplimientos de nuevas demandas o para cuando se desea crear una nueva empresa, uno de los primordiales dificultades es el lugar geográfica debido a los diferentes conceptos que son tomados en cuenta para la decisión definitiva. Los mejores puntos de disposición terrenal para las instalaciones físicas dependen mucho del principal producto y del servicio a ofrecer en este caso la fabricación de remolques y semirremolques, tecnología a utilizar y/o mano de obra requerida. Por lo tanto, el punto designado debe permitir la adquisición de insumos (materiales), libre espacio para el proceso productivo, el despacho y/o almacenamiento del producto final para el cliente presentando un costo total reducido por lo anteriormente nombrado (Gonzales, D. y Carro, R., 2013). Para la localización de la planta se debe considerar diferentes criterios para la toma de una buena decisión en la ubicación de la misma teniendo en cuenta aspectos económicos técnicos y políticos (Platas, J. y Cervantes, M., 2014).

La distribución y diseño en planta remonta a la ordenación y distribución física de los elementos y/u equipos industriales, esta distribución, ya trabajada o en plan, influyen, todas las áreas necesarias para la rotación de basto, mano de obra directa e indirecta almacenamiento y todas las otras actividades o servicios. Cuando nos referimos al término distribución de planta, apuntamos, a la facultad física ya efectiva: para nuevas circunstancias, a una nueva distribución planificada; y frecuentemente, nos relatamos al espacio de trabajo o estudios de efectuar una distribución en planta. No obstante, el vocablo se utiliza tan continuamente que inaudita vez conseguimos confundirlos en su significado. El compromiso de planificar una repartición en planta, envuelve un extenso campo; consigue percibir, solamente, un espacio de trabajo particular, o la disposición consume de varios incisivos de participación industrial, pero en todos los asuntos, convenimos proyectarnos para alcanzar una repartición eficiente (Regalado, W., Castaño, S. y Ramírez, M., 2016).

La superficie estática y superficie móvil serán las necesarias para la determinación del área suficiente para el desarrollo de actividades de la nueva

planta (Cuatrecasas, Ll., 2017). La superficie estática se basa en herramientas equipos muebles; la superficie de evolución/móviles, se denomina al área que requiere los equipos móviles y la manutención. Y el coeficiente de variación en base a las mismas (Suñe, A., Gil, F. y Arcusa, I., 2004).

El tamaño óptimo se refiere a la capacidad de producción por la unidad de tiempo necesarias para el funcionamiento óptimo de la nueva planta a instalar, para la determinación de este se necesita conocer con exactitud los periodos necesarios o en movimiento de cada operación y proceso, esto es resultado del balance de todos los elementos que participan en la obtención de los productos y capitales de tal manera que las maquinas/quipos y operarios trabajen en el mismo tiempo (Rodríguez, F., 2018).

El Modelo punto de equilibrio es una herramienta de análisis, el cual es un acercamiento, que se cimienta en indicios o aparentes, los propios que en cada escenario en específico se debe repasar. La ventaja para este modelo es que no permite predecir los futuros resultados que nos dará el negocio de manera anticipada, por ende, es un soporte fundamental para la organización de los negocios (Santos, N., 1999).

La parte esencial del estudio es la evaluación, que es la base para resolver sobre el proyecto, obedece en gran medida del criterio acogido de acuerdo con el objetivo general del proyecto. Uno de los principales objetivos no sólo es lograr el mayor beneficio sobre la inversión, sino también el periodo de recuperación y que la compañía permanezca, manteniendo el equivalente segmento de abastecimiento de compradores, diversificando e innovando la producción, y el sobre aumento del rendimiento en el capital. Por ende, la realidad monetaria, política, social y cultural de la existencia donde se piense invertir, definirá los criterios a seguir para realizar una factible valoración, sin importar la técnica empleada. Los criterios y la evaluación con un modelo matemático son, la parte esencial de toda **evaluación de proyectos** (Baca, U., 2010).

El flujo de caja es la estructura sistematizada de toda la información económica que genera un proyecto de inversión desde la inversión inicial, ingresos y egresos mensuales que genera la operación productiva, teniendo encuentra puntos muy importantes como la amortización y depreciación de todo activo físico dentro de la planta (Rodríguez, D., 2012).

Para la evaluación del proyecto se es necesario tener en cuenta los costos variables y fijos; **los costos** son todos aquellos que intervienen de manera directa en la realización del bien o servicio, suministrando un beneficio después de vendido el mismo (Sáez, R., 2001).

Para la producción del bien o el servicio los costos variables está compuesto por los costos de **materia prima directa (MPD)** aquellos costos de materiales que son utilizados para la elaboración del producto y pueden ser identificados de manera clara en el mismo; **los costos de materia prima indirecta**, aquellos identificados de manera no muy claros cuantitativa en el bien (López, M. y Gómez, X., 2018); y los costos de Mano de Obra Directa (MOD), que son todos aquellos costos del trabajo humano utilizado para la elaboración de un bien o servicio que la empresa ofrece (Cuevas, C., 2001). Los costos fijos se generan de forma perpetua y cíclica muy independiente de la actividad productiva de la planta siendo incluso en la inactividad de la misma (Anaya, J., 2016). Los costos fijos se refieren a todos los costos constantes el cual se originan la gestión y dirección del ejercicio y los costos variables es todo aquello costos que se percutan en el proceso operativo (Orozco, J., 2012).

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero el cual da valor y garantiza la viabilidad rentable en un proyecto de inversión, los flujos de gastos y futuros ingresos del proyecto, menos la inversión inicial nos ayudará a determinar dicho valor. Si este es un valor positivo mayor a cero quiere decir que la inversión es viable y genera ganancia (Ramírez, P., 2022). Asimismo, Canales, R. (2015) nos señala que es la equivalencia, comparación y beneficio generado por un

proyecto durante la vida útil del mismo, posteriormente cubierto su inversión inaugural generando sus ganancias requeridas para la inversión.

La tasa interna de retorno (TIR) es otro de los indicadores que ayuda a la evaluación de factibilidad de un proyecto de inversión, determinando su beneficio y rentabilidad del mismo, expresado en un valor porcentual en base al flujo neto de caja. Para cuando el valor del TIR es mayor al costo de oportunidad el proyecto es viable y apto para la aprobación, si el valor TIR es menor al costo de oportunidad se entiende que se debe rechazar el proyecto (Ramírez, P., 2022). Por otro lado, Canales, R. (2015) nos dice que es la tasa de interés en el cual hace descuento los flujos netos de caja que genera el plan durante su vida útil económica siendo estos iguales a la inversión. Si el TIR es decano a la tasa de corte el proyecto será aceptado, si fuera menor a las al mismo factor financiero pues el proyecto será rechazado de manera inmediata.

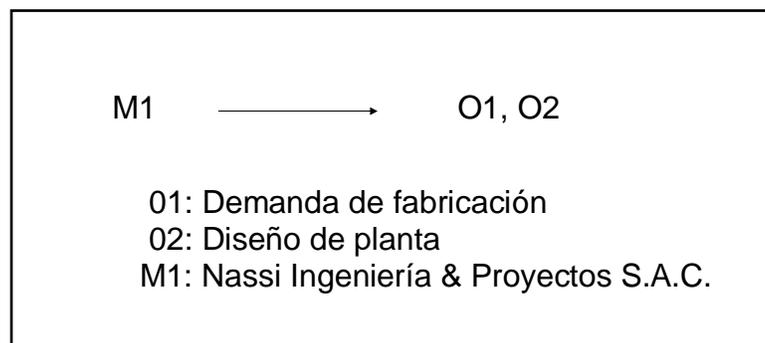
El periodo de recuperación es la determinación de tiempo que una empresa requiere para la recuperación de un capital inicial que un proyecto necesita para su ejecución. Su base de estimación son los ingresos mensuales que dicha entidad mantiene en un rotundo tiempo de trabajo y estos pueden ser de manera uniforme y no uniforme, siendo este unos de los indicadores para la medición de riesgo al que se expone la recuperación del activo (Canales, R., 2015).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Se llevará a cabo una investigación cuantitativa, dado que nos permitirá evaluar datos de manera científica o numérica donde se dará relación entre los elementos de la investigación delimitando y sabiendo donde inicia el problema y cuál es su dirección.

El siguiente informe presenta un tipo de investigación aplicada dado que se realiza de manera presencial en la producción de la empresa que fabrica carrocerías con el fin de aplicar conocimientos existentes e implementando un plan de mejora. **Dado el estudio aplicado, presenta una investigación no experimental;** debido a que nos da acceso a manejar la variable para la identificación y atribución en el nivel de productividad para la empresa. **Según su objetivo general, descriptiva;** ya que se trabaja sobre la realidad de los hechos y su correcta interpretación. **Por el progreso del fenómeno no experimentado, longitudinal;** debido a que los antecedentes de investigación fueron resumidos en distintos periodos de tiempo.



3.2. Variables y Operacionalización

Identificación de variables

- **Variable Independiente:** La demanda basada en el comportamiento de los últimos meses del año principales variable para la propuesta de una fábrica.
- **Variable Dependiente:** Son el diseño y la ubicación estratégica de la planta dado que depende de la proyección en productos. Se debe tener en cuenta la disponibilidad de espacio para ubicar los elementos o áreas productivas, de servicio, almacenamiento de MP, producto en proceso y producto terminado.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Para la nueva fábrica, se realizará un análisis de los registros de años anteriores, y un estudio de factores macro, de las cuales se toma en cuenta el grupo de proveedores de las zonas industriales, así como también a los principales recorridos de estudio e investigación las localidades de Trujillo.

- **La Población:**

Rodríguez, F., Vaca, D. y Manrique, L. (2012) indican que son el grupo de individuos habitables dentro de un territorio establecido donde interactúan de diferentes maneras y formas siendo una de estas culturales u/o económicas.

Se tomarán todos los registros Órdenes de Producción y Servicios, registros de inventarios de máquinas y equipos, Estado de Resultados, diagrama de flujo de proceso de producción, registro de costos y ventas de años anteriores, a proveedores de las zonas industriales del país y también en los principales vendedores de terrenos.

- **Muestra:**

Gómez, M. (2016) indica que la muestra es un indicador que representa un segmento de los individuos a encuestarse, para esto se es necesario conocer primero el tipo de variable a estudiar reflejada en una población.

Se toma como muestra los registros Órdenes de Producción y Servicios, registro de inventarios de máquinas y equipos, Estado de Resultados, diagrama de flujo de proceso de producción y registro de costos y ventas, del ejercicio 2021, el grupo de los principales proveedores de las zonas industriales que son Sodimac, Implementos, Maestro y Promart; y como principales recorridos de estudio e investigación las principales localidades del distrito de Trujillo.

- **Muestreo:**

Otzen, T. y Manterola, C. (2017) indican que el muestreo tiene como finalidad analizar y estudiar la relación que tiene la variable Y ante la variable Z siendo esta la población identificada. Asimismo, Enric, J. (2003) señala que es un método de evaluación simple intencionada y no intencionada donde se quiere saber la cantidad de individuos con el que trabajar dentro de una población determinada.

Se toma como muestreo los registros Órdenes de Producción y Servicios mensuales, registro de inventarios de máquinas y equipos utilizados, Estado de Resultados, diagrama de flujo de proceso de producción y registro de costos y ventas, al cierre mensual de los meses del año 2021, el grupo de los cuatro principales proveedores de las zonas industriales que son Sodimac, Implementos, Maestro y Promart; y como principales recorridos de estudio e investigación las cuatro principales localidades de del sector industrial que son Milagro, Moche, Sector 4 Suyos y Parque Industrial L.E.

- **Unidad de análisis:**

Gómez, M. (2016) señala que la unidad de análisis son cada uno de los individuos que conforman la población y muestra a evaluar.

Se toma como unidad de análisis cada uno de los registros Órdenes de Producción y Servicios, registro de inventarios de máquinas y equipos utilizados, Estado de Resultados, diagrama de flujo de proceso de

producción y registro de costos y ventas, del año 2021, el grupo de cada uno de los cuatros principales proveedores de las zonas industriales que son Sodimac, Implementos, Maestro y Promart; y como principales recorridos de estudio e investigación cada uno de las cuatro principales localidades de del sector industrial que son Milagro, Moche, Sector 4 Suyos y Parque Industrial L.E.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos y una respectiva evaluación e implementación, se utilizará técnicas e instrumentos, mediante formatos documentados y argumentados.

- **Análisis de registros:**

Noboa, A. (2013) señala que el análisis de registros es un método sistematizado con el objetivo de analizar indicadores de producción ventas y servicios y toda aquella variable descrita cuantitativamente.

Se llevará a cabo el análisis de todos los documentos requeridos como son Órdenes de Producción y Servicios, registro mensual de costos y ventas, registro de inventarios de maquinarias y equipos, diagrama de flujo de proceso de producción y Estado de resultados del ejercicio 2021.

- **Encuesta:**

Torres, M., Paz, K. y Salazar, F. (2019) indican que la encuesta se aplica sobre una muestra poblacional, registrando situaciones observables durante un trabajo de experimentación teniendo como finalidad estandarizar y parametrizar indicadores del factor de estudio.

Para la verificación del cumplimiento de factores importantes de confiabilidad de los proveedores y factores de ponderación para la ubicación de la fábrica a los dueños de los terrenos.

- **Entrevista/Reuniones:**

Aguilar, S. (2018) indica que la entrevista es un dialogo entre pares de personas en el cual una de ellas plantea una sucesión de interrogantes con

un claro objetivo que es la recopilación de datos dando importancia a factores determinado en la entrevista. Por otro lado, Folgueiras, P. (2016) indica que es una herramienta para la recolección de datos que se ejecuta de manera verbal y escrita, principalmente utilizada para la elaboración de investigaciones científicas y otros fines.

Es así que para tener conocimiento de los costos de inversión inicial del proyecto se realizará una reunión con maestro de obra.

3.5. Procedimiento

Se realizó un análisis de registros y base de datos de la producción (Órdenes de Producción y Servicios) de los últimos meses, para saber la cantidad de unidades producidas y servicios atendidos al mes, de esta manera se da respuesta al objetivo específico 1. Seguidamente, se llevó a cabo una encuesta a los proveedores de materiales e insumos, con el fin dar respuesta si cumplen con los factores de confiabilidad asignándoles un valor de importancia y realizar una comparativa; así se podrá dar respuesta al objetivo específico 2. Además, se realizó visitas a las posibles ubicaciones estratégicas de la nueva planta, y encuestas a los dueños de éstas, en donde se podrá conocer si cumplen con los factores de confiabilidad, para poder asignarles un valor de importancia y realizar una comparativa; de esta manera se da respuesta al objetivo específico 3. Asimismo, se realizó un análisis del diagrama de flujo para saber cuál es la secuencia del proceso de producción y la relación entre las áreas; así damos respuesta al objetivo específico 4. Finalmente, para responder al objetivo específico 5, se realizará un análisis de los registros de costos y ventas y del Estado de Resultados del ejercicio 2021, así como también una entrevista a quien sería el encargado de realizar la construcción de la fábrica.

3.6. Método de análisis de datos

El proyecto de investigación presenta un carácter cuantitativo la cual se llevará a cabo un análisis de datos que fueron recolectados mediante aplicación de las técnicas y herramientas, es así donde tendremos una comprobación de aceptación de la hipótesis propuesta en la siguiente investigación teniendo en cuenta, aspectos como minimizar costos, optimizar la rentabilidad y preferencia del cliente, indicadores el cual mediante el programa Excel se facilitara una lectura. La hipótesis tendrá una aceptación mediante una medición estadística aplicada con herramientas y métodos cuantitativos aplicados anteriormente durante el trayecto de preparación profesional, determinándonos la certeza del cambio y adaptación de la propuesta.

3.7. Aspectos éticos

Con la presente investigación se busca la originalidad de toda la información, basándose en variedad de fuentes confiables y diversos autores de tesis, libros y artículos científicos, las cuales se encuentran debidamente citadas conforme a los estándares de las normas APA.

IV. RESULTADOS

4.1. Datos de la empresa:

4.1.1. Reseña histórica:

El 13 de marzo, del año 2014 Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C. inicia sus labores, sus principales actividades de servicios eran mantenimiento de unidades las cuales involucraban soldadura y aplicación de pintura en remolques y semirremolques que eran uso para el transporte mercantil terrestre de la localidad. Sus principales actividades en mantenimientos de soldadura eran alargamientos de vigas y platinas en carretas, plataformas, alineación de ejes, reforzamientos de planchas king pin, colocación de seguros de carga (piñas y raches) y modificaciones extras de estas mismas. En el siguiente año la empresa le da un agregado a su abanico de labores consiguiendo unidades de tolvas para su mantenimiento donde las actividades que requerían eran cambios del pistón de levante, reforzamiento de estabilizador y vigas, cambio de bolsas de aire para levante, cambio de compuerta, modificación del sistema de seguridad de compuerta etc., a esto se le suma también mantenimientos de unidades cisternas de agua y combustible, cañeros, cigüeñales, furgones y cortineros. Desde el año 2018 la ampliación del negocio ya no se basaba en solo en mantenimientos ahora se contaba con contratos para fabricación de los ya nombrados remolques y semirremolques las cuales involucraban grandes empresas del transporte mercantil y combustibles del Perú; siendo los principales clientes operadores logísticos de la región libertad.

4.1.2. Visión

Ser líderes en el mercado de fabricación y reparación de carrocerías, dando valor agregado a nuestros productos y clientes.

4.1.3. Misión

Brindar un servicio de calidad y eficiencia, la cual proporcione seguridad y confianza al cliente.

4.1.4. Datos generales:

- **Nombre de la Empresa:** Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.
- **RUC:** 20559944395
- **Fecha Inicio de Actividades:** Año 2016
- **Actividad Económica:**
 - Servicios de reparación, mantenimiento y fabricación de remolques y semirremolques.
- **Gerente General:** Nassi Chávez, Carlos Alfredo

4.1.5. Servicios:

- **Ordenes de Servicios:**
 - Reparaciones y modificaciones estructurales.
 - Retoques de pintura.
 - Regulaciones de frenos y cambio de bolsas de aire.
 - Modificación de sistema eléctrico.
- **Ordenes de Producción:**
 - Fabricación de tolvas
 - Fabricación de cisternas
 - Fabricación de plataformas.
 - Fabricación de cañeros.
 - Furgonetas.

4.1.6. Clientes:

- Grupo Gloria
- Paramonga
- Cartavio
- Manuelita SAC - Laredo
- Ferretería Jaén.
- Transporte Cajamarca
- Grupo Dragón
- Transporte Negreiros.

4.1.7. Organigrama:

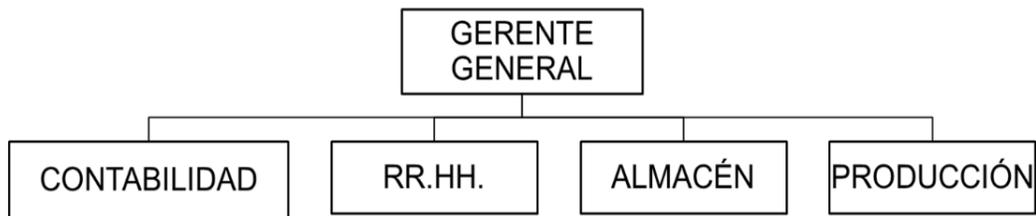


Figura 3: Organigrama de la empresa

4.1.7. FODA:

EXTERNO INTERNO		OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
		O1	Mejora continua ante las competencias.	A1	Competidores con una fabricación de costo menor.
		O2	Manejo de buenas prácticas ambientales.	A2	Aumento de precios en la materia prima.
		O3	Tecnología moderna.	A3	Nuevas tendencias en el mercado.
FORTALEZAS		ESTRATEGIAS (FO)		ESTRATEGIAS (FA)	
F1	Amplia experiencia en la fabricación de carrocerías.	F1+O1	Realizar un estudio de las nuevas tendencias para ofrecer una mayor variedad en fabricación de carrocerías, haciendo uso la amplia experiencia en el mercado.	F1+A1	Seguir ofreciendo una producción de calidad y eficiente para lograr continuar con la fidelización de todos los clientes.
F2	Mano de obra calificada.	F2+O2	Promover a la empresa como la mejor fábrica de carrocerías por contar con el mejor personal calificado y por estar comprometido con el medio ambiente.	F2+A2	Establecer un plan para la reducción de costos en la mano de obra.
F3	Buena calidad del producto.	F3+O3	Tener una cotización adecuada según los clientes, satisfaciendo sus necesidades generando un producto de calidad, haciendo uso de la tecnología moderna.	F3+A3	Cumplir con los estándares requeridos por nuestros cliente, ofreciendo un producto de calidad y a un precio justo.
DEBILIDADES		ESTRATEGIAS		ESTRATEGIAS	
D1	Retraso en el proceso de fabricación.	D1+F1	Realizar seguimiento de las estrategias planteadas, para poder mitigar los retrasos de producción.	D1+A1	Realizar seguimiento a los estándares de cada proceso en la producción. Así como también dar un incentivo a los trabajadores que cumplen con los estándares establecidos.
D2	Carencia de tecnología de punta.	D2+F2	Enfocarnos en el cumplimiento y seguimiento de las estrategias planteadas, para poder mitigar los retrasos de producción.	D2+A2	Llevar a cabo un plan de seguimiento eficaz para el cumplimiento de los objetivos, y así como también para la reducción de costos.
D3	Desconocimiento del mercado externo.	D3+F3	Implementar cursos de capacitación dentro del área de producción e incentivar a los trabajadores para que puedan ejercer de manera eficaz sus responsabilidades asignadas en el proceso.	D3+A3	Realizar un estudio acerca de las nuevas tendencias de carrocerías en el mercado internacional.

Figura 4: Matriz de Análisis FODA

4.1.7. Diagrama de Flujo:

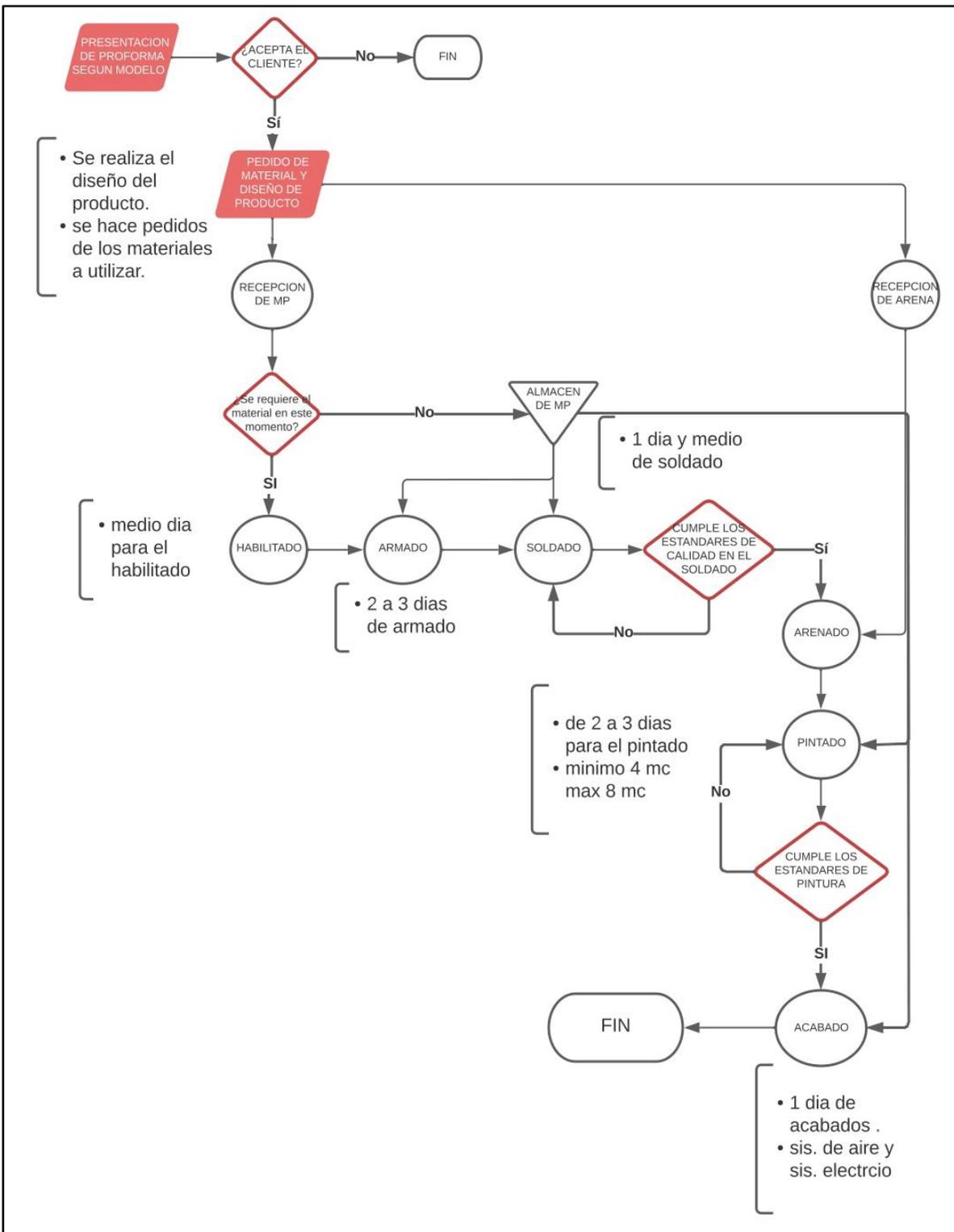


Figura 5: Diagrama de Flujo

4.2. Descripción de la demanda actual de la empresa en el último año.

La empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C. a finales del ejercicio 2021, decide evaluar la ubicación y distribución estratégica de su nueva planta que es de fabricaciones y mantenimiento de remolques, con la finalidad de cumplir con toda la demanda proyectada del presente año 2022.

Para determinar cuál es la demanda se identifica cual es la demanda proyectada en función a la demanda actual, realizando un análisis de las fichas de registros de las Ordenes de Producción y Ordenes de Servicios del ejercicio 2021.

4.2.1. Cálculo de la demanda proyectada en función en la demanda actual.

Se realizará el caculo de la demanda proyectada en base a dos métodos que son que son el Promedio Móvil y Pronóstico de demanda.

- **Promedio Móvil:**

- **Fórmula:**

A continuación, se presenta la fórmula que se usará para realizar el cálculo del Promedio Móvil.

Tabla 1

Fórmula para el cálculo del Promedio Móvil

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
$F_{t+1} = \frac{Y_{T1} + Y_{T2} + Y_{T3}}{N}$	<ul style="list-style-type: none">- FT: Demanda Promedio para el período.- YT: Demanda real del período.- n: Número de períodos (meses) a promediar.- T: periodo/mes.

- **Promedio Móvil de las Órdenes de Producción (OP)**

Para calcular el promedio móvil de la demanda según las Órdenes de Producción, se toma en cuenta la fórmula que se presenta en la Tabla N° 3, en la cual intervienen los periodos (T) que son los 12 meses del año 2021, la cantidad de unidades producidas (Yt) y el periodo en base a los meses que se realiza el promedio (n) la cual se hará de manera trimestral. La cantidad de unidades producidas se encuentran en el Anexo N° 01.

Tabla 2

Promedio Móvil de la demanda según las Órdenes de Producción (OP) de cada mes.

T	Yt	Ft + 1 (n=3)
1	4	
2	4	
3	4	
4	4	4
5	5	4
6	5	4
7	6	5
8	5	5
9	4	5
10	4	5
11	4	4
12	6	4

Fuente: Empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

- **Promedio Móvil de las Órdenes de Servicio (OS)**

Para calcular el promedio móvil de la demanda según las Órdenes de Servicio, se toma en cuenta la fórmula que se presenta en la Tabla N° 3, en la cual intervienen los periodos (T) que son los 12 meses del año 2021, la cantidad de órdenes de servicio atendidas (YT) y el periodo en base a los meses que se realiza el promedio (n) la cual se hará de manera trimestral. La cantidad de órdenes de servicio atendidas se encuentran en el Anexo N° 02.

Tabla 3

Promedio Móvil de la demanda según las Órdenes de Servicio (OS) de cada mes

T	YT	Ft + 1 (n=3)
1	5	
2	4	
3	4	
4	5	4
5	5	4
6	4	5
7	5	5
8	3	5
9	6	4
10	6	5
11	5	5
12	7	6

Fuente: Empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

4.2.2. Cálculo del pronóstico trimestral de la demanda:

- **Pronóstico trimestral de la demanda según las Ordenes de Producción:**

A continuación, se muestra el cálculo de los factores a y b para la determinación del pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Producción. Los datos que se tomaron en cuenta son la cantidad de periodos (n), la suma de los periodos (T) y la demanda real de cada periodo (YT).

- **Fórmula:**

Tabla4

Cálculo del Pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Producción

CÁLCULO DE FACTOR B	CÁLCULO DE FACTOR A	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	DATOS
$b = \frac{n\sum(T * YT) - \sum T \sum YT}{n\sum T^2 - (\sum T)^2}$ $b = \frac{(12 \times 369) - (78 \times 55)}{(12 \times 650) - (78^2)}$ $b = 0.08$	$a = \frac{\sum YT}{n} - b \frac{\sum T}{n}$ $a = \frac{55}{12} - 0.08 \frac{78}{12}$ $a = 4.06$	<ul style="list-style-type: none"> - FT: Demanda Promedio para el período. - YT: Demanda real del período. - n: Número de períodos (meses) a promediar. - T: periodo/mes. 	$\sum T = 78$ $\sum YT = 55$ $\sum T * YT = 369$ $\sum T^2 = 650$ $n = 12$

Fuente: Empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

Tabla 5

Pronóstico de la demanda trimestral de las Órdenes de Producción

T	YT	T*YT	(t)2	Ft + 1 (A+(B*T))
1	4	4	1	4
2	4	8	4	4
3	4	12	9	4
4	4	16	16	4
5	5	25	25	4
6	5	30	36	5
7	6	42	49	5
8	5	40	64	5
9	4	36	81	5
10	4	40	100	5
11	4	44	121	5
12	6	72	144	5
78	55	369	650	

Fuente: Empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

Para determinar el pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Producción, se toma en cuenta el resultado del factor común que son a y b que nos muestra la Tabla N° 04.

- **Pronóstico trimestral de la demanda según las Ordenes de Servicios:**

A continuación, se muestra el cálculo de los factores a y b para la determinación del pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Servicios. Los datos que se tomaron en cuenta son la cantidad de periodos (n), la suma de los periodos (T) y la demanda real de cada periodo (YT).

- **Fórmula:**

Tabla 6

Cálculo del Pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Servicios

CÁLCULO DE FACTOR B	CÁLCULO DE FACTOR A	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	DATOS
$b = \frac{n\sum(T * YT) - \sum T \sum YT}{n\sum T^2 - (\sum T)^2}$ $b = \frac{(12 \times 406) - (78 \times 59)}{(12 \times 650) - (78^2)}$ $b = 0.16$	$a = \frac{\sum YT}{n} - b \frac{\sum T}{n}$ $a = \frac{59}{12} - 0.16 \frac{78}{12}$ $a = 3.89$	- FT: Demanda Promedio para el período. - YT: Demanda real del período. - n: Número de periodos (meses) a promediar. - T: periodo/mes.	$\sum T = 78$ $\sum YT = 59$ $\sum T * YT = 406$ $\sum T^2 = 650$ $n = 12$

Fuente: Empresa Nassi Ingenieria & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

Tabla 7

Pronóstico de la demanda trimestral de las Órdenes de Servicios

T	YT	T*YT	(t)2	Ft + 1 (A+(B*T))
1	5	5	1	4
2	4	8	4	4
3	4	12	9	4
4	5	20	16	5
5	5	25	25	5
6	4	24	36	5
7	5	35	49	5
8	3	24	64	5
9	6	54	81	5
10	6	60	100	5
11	5	55	121	6
12	7	84	144	6
78	59	406	650	

Fuente: Empresa Nassi Ingeniería & Proyectos S.A.C.

Elaboración: Propia

Para determinar el pronóstico trimestral de la demanda según las Órdenes de Servicio, se toma en cuenta el factor común que es a y b, basándose en los datos de la Tabla N° 06.

4.3. Determinación de confiabilidad de proveedores de insumos y materiales.

4.3.1. Cálculo de confiabilidad de proveedores:

Tomando en cuenta la ubicación estratégica de la planta se llevará a cabo la determinación de confiabilidad de proveedores, la cual se realizará en base a los principales factores de cada proveedor las cuales son: Reconocimiento de las marcas en el mercado, calidad de producto, buena gestión de pedidos y despachos cobertura y alcance, participación, precios cómodos, fecha de entrega y amplio portafolio; se tomaran en cuenta para las áreas de elaboración de estructuras metálicas, pintura e implementos.

La asignación de valor de importancia de cada factor para todas las áreas, la cual se realiza en base a las entrevistas realizadas a cada proveedor que se encuentran en el Anexo N° 04. Por otro lado, la calificación que se otorga a cada factor se realiza mediante:

Tabla 8

Cuadro de Valor de importancia de los factores de confiabilidad

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Debilidad Principal
2	Debilidad Menor
3	Fortaleza Menor
4	Fortaleza Principal

Considerando el valor y la calificación de cada factor en donde se genera un puntaje, mediante el cual se identificará el que tiene mayor puntaje, se podrá determinar la confiabilidad de cada proveedor y de esta manera se puede elegir que proveedor ofrece mayor factibilidad.

- Confiabilidad de proveedores para el área de estructura:

Tabla 9

Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el proceso de elaboración de estructuras.

MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO									
FACTORES IMPORTANTES PARA LA CONFIABILIDAD	VALOR	ACEROS AREQUIPA		METALMARK		COMERCIAL TACORA		COMERCIAL RC	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Reconocimiento de las marcas en el mercado	0.14	3	0.41	3	0.41	3	0.41	3	0.41
Calidad de Producto	0.11	3	0.32	3	0.32	3	0.32	3	0.32
Buena gestión de pedidos y despachos	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Cobertura / Alcance	0.11	2	0.22	3	0.32	2	0.22	4	0.43
Participación	0.11	3	0.32	4	0.43	1	0.11	2	0.22
Precios cómodos	0.27	4	1.08	4	1.08	4	1.08	4	1.08
Fechas de entregas	0.05	3	0.16	2	0.11	2	0.11	3	0.16
Amplio portafolio de productos	0.11	2	0.22	3	0.32	3	0.32	2	0.22
TOTAL	1.00		3.16		3.43		3.00		3.27

Para el proveedor Aceros Arequipa, se obtuvo un puntaje de 3.16, para Metalmark 3.43, para Comercial Tacora 3.00 y para Comercial RC un puntaje de 3.27; es así que el puntaje mayor es del proveedor Metalmark con 3.43 puntos.

- Confiabilidad de proveedores para el área de pintura:

Tabla 10

Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el área de pintura

FACTORES IMPORTANTES PARA LA CONFIABILIDAD	VALOR	MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO							
		MATIZADOS AUTOPERU		MATIZADOS A&M		MATIZADOS TONY		MATIZADOS DANY	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Reconocimiento de las marcas en el mercado	0.14	3	0.41	4	0.54	2	0.27	3	0.41
Calidad de Producto	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Buena gestión de pedidos y despachos	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Cobertura / Alcance	0.11	2	0.22	1	0.11	4	0.43	1	0.11
Participación	0.11	3	0.32	4	0.43	3	0.32	4	0.43
Precios cómodos	0.27	3	0.81	1	0.27	4	1.08	1	0.27
Fechas de entregas	0.05	3	0.16	1	0.05	4	0.22	1	0.05
Amplio portafolio de productos	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
TOTAL	1.00		3.22		2.70		3.62		2.57

Para el proveedor Matizados Auto Perú, se obtuvo un puntaje de 3.22, para Matizados A&M 2.70, para Matizados Tony 3.62 y para Matizados Dany un puntaje de 2.57; es así que el puntaje mayor es del proveedor Matizados Tony con 3.62 puntos.

- **Confiabilidad de proveedores para el área de implementos:**

Tabla 11

Matriz de perfil competitivo de la confiabilidad de proveedores para el área de implementos

FACTORES IMPORTANTES PARA LA CONFIABILIDAD	VALOR	MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO							
		SODIMAC		IMPLEMENTOS		MAESTRO		PROMART	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Reconocimiento de las marcas en el mercado	0.14	3	0.41	4	0.54	3	0.41	3	0.41
Calidad de Producto	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Buena gestión de pedidos y despachos	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Cobertura / Alcance	0.11	3	0.32	3	0.32	3	0.32	2	0.22
Participación	0.11	4	0.43	4	0.43	4	0.43	4	0.43
Precios cómodos	0.27	3	0.81	4	1.08	3	0.81	3	0.81
Fechas de entregas	0.05	3	0.16	4	0.22	3	0.16	3	0.16
Amplio portafolio de productos	0.11	3	0.32	4	0.43	3	0.32	3	0.32
TOTAL	1.00		3.32		3.89		3.32		3.22

Para el proveedor Sodimac, se obtuvo un puntaje de 3.32, para Implementos 3.89, para Maestro 3.32 y para Promart un puntaje de 3.22; es así que el puntaje mayor es del proveedor Implementos con 3.89 puntos.

4.4. Determinación de la ubicación y el área estratégica de la nueva fábrica con la aplicación de herramientas a nivel macro y capacidad de planta.

4.4.1. Cálculo de puntuación ponderada de los factores para la ubicación de la fábrica a nivel macro:

Tomando en cuenta los factores de ponderación se llevará a cabo la elaboración de la matriz de los factores ponderados para la ubicación de la fábrica, en donde se determinará la ponderación de cada factor.

- **Confiabilidad de ubicación:**

Tabla 12

Factores ponderados para la ubicación de la fábrica.

N°	DESCRIPCIÓN
1	Disponibilidad de Materia Prima (MP)
2	Mano de Obra (MO)
3	Costo de terreno
4	Vías de acceso
5	Comunicaciones
6	Servicio de insumos disponibles
7	Disponibilidad de terreno
8	Disponibilidad de energía eléctrica
9	Servicio de agua y desagüe
10	Sector Industrial, ubicación

Se consideran diez factores para determinar la ubicación de la fábrica, las cuales son: Disponibilidad de materia prima (MP), mano de obra (MO), costo de terreno, vías de acceso, comunicaciones, servicio de insumos disponibles, disponibilidad de terreno, disponibilidad de energía eléctrica, servicio de agua y desagüe y el sector industrial.

Tabla 13***Matriz de factores ponderados para la ubicación de la fábrica.***

Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PONDERACIÓN	%	
1		1	1	0	1	1	0	1	1	1	7	15%	0.15
2	0		1	0	1	1	0	0	1	0	4	9%	0.09
3	1	1		1	1	1	1	0	1	1	8	17%	0.17
4	1	1	0		1	1	0	0	1	1	6	13%	0.13
5	0	0	0	0		1	0	0	1	1	3	6%	0.06
6	0	0	0	0	0		0	0	1	1	2	4%	0.04
7	1	1	0	1	1	1		1	1	1	8	17%	0.17
8	0	1	1	1	1	1	0		1	1	7	15%	0.15
9	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	2%	0.02
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	2%	0.02
TOTAL											47	100%	1.00

Mediante la matriz de factores ponderados para la ubicación de la fábrica se está obteniendo el porcentaje de la ponderación de cada factor, la cual se determinó en base a la entrevista a los dueños de terrenos que se encuentra en el Anexo N° 06.

Tabla 14

Matriz comparativa de puntuación ponderada para la ubicación de la fábrica.

FACTOR LOCACIONAL	Abrev.	Ponderado	TRUJILLO - SECTOR MILAGRO		TRUJILLO - MOCHE		TRUJILLO-SECTOR 4 SUYOS		TRUJILLO - PARQUE INDUSTRIAL L.E.	
			Calif.	Ptje.	Calif.	Ptje.	Calif.	Ptje.	Calif.	Ptje.
Disponibilidad de Materia Prima	DMP	0.15	4	0.60	4	0.60	8	1.19	6	0.89
Mano de Obra	MO	0.09	4	0.34	4	0.34	8	0.68	6	0.51
Costo de terreno	CT	0.17	6	1.02	8	1.36	8	1.36	4	0.68
Vías de acceso	VA	0.13	6	0.77	8	1.02	8	1.02	6	0.77
Comunicaciones	C	0.06	8	0.51	6	0.38	8	0.51	8	0.51
Servicio de insumos disponibles	SID	0.04	2	0.09	4	0.17	4	0.17	4	0.17
Disponibilidad de terreno	DT	0.17	8	1.36	8	1.36	8	1.36	6	1.02
Disponibilidad de energía eléctrica	DEE	0.15	8	1.19	8	1.19	8	1.19	8	1.19
Servicio de agua y desagüe	SAD	0.02	8	0.17	8	0.17	8	0.17	8	0.17
Sector Industrial, ubicación	USI	0.02	6	0.13	4	0.09	8	0.17	8	0.17
TOTAL		1.00		6.17		6.68		7.83		6.09

Para el sector Milagro, se obtuvo un puntaje de 6.17, para Moche 6.68, para el Sector 4 Suyos 7.83 y para Parque Industrial L.E. un puntaje de 6.09. Es así que la mejor alternativa para la ubicación de la nueva fábrica es en el Sector 4 Suyos con un puntaje de 7.83 puntos.

4.4.2. Determinación del área estratégica según la capacidad de planta:

- Eficiencia de producción en la planta:

Tabla 15

Determinación de eficiencia de planta

FÓRMULA	DATOS
$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{PRODUCCIÓN REAL}}{\text{PRODUCCIÓN EFECTIVA}} \times 100\%$ $\text{EF} = \frac{4}{5} \times 100$ $\text{EF} = 89\%$ $\text{EF} = 4 \text{ uní/mes}$	<p>PR: 4 unidades PE: 5 unidades</p>

El cálculo de la eficiencia de Planta se está realizando en función a la producción real y la producción efectiva, en donde da como resultado una eficiencia 4 unidades al mes.

- Capacidad de Planta:

Tabla 16

Determinación de capacidad de planta.

FÓRMULA	DATOS
$C = \frac{\text{TD} - \text{TE}}{\text{TV}}$ $C = \frac{248 - 64}{34}$ $C = 5 \text{ unidades}$	<p>TD: 248 horas TE: 64 horas TV: 34 horas</p>

El cálculo de la capacidad de Planta se está realizando en función al tiempo disponible (TD) tomándose en cuenta 31 días al mes con turnos de 8 horas por día, tiempo estándar (TD) en la que se requiere 8 días para la fabricación de una plataforma y los tiempos vacíos (TV) en la que se considera 1 hora 10min por día. Es así que da como resultado una capacidad de 5 unidades al mes.

- **Cálculo del Área estratégica:**

- **Área 1 – Habilitado**

En el área de habilitado se está considerando dos equipos estáticos, que son la sizalla y dobladora, y un equipo móvil que es una mesa rodante.

Tabla 17

Equipos y herramientas del área de Habilitado.

ÁREA 1: HABILITADO	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 Sizalla	Estática
1 dobladora	Estática
1 Mesa rodante	Móvil

Tabla 18

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Habilitado

Equipos / Herramientas	N	N	L	A	h
Estáticos	2.00	4.00	3.00	1.50	2.20
Móviles	1.00	4.00	2.00	2.00	1.00

Los equipos estáticos tanto la sizalla como la dobladora tienen una medida de largo (L) de 3.00 metros, de ancho (A) 1.50 metros, alto (h) 2.20 metros y lados operacionales (N) 4; el equipo móvil que es la mesa rodante tiene de largo (L) de 2.00 metros, de ancho (A) 2.00 metros, alto (h) 2.00 metros y lados operacionales (h) 4.

A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área operacional de habilitado.

Tabla 19

Cálculo de variables para determinación del área de Habilitado.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$ $he = \frac{19.8}{9}$ $he = 2.2$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$ $hm = \frac{4}{4}$ $hm = 1$	$K = \frac{hm}{2he}$ $K = \frac{1}{2*(2.2)}$ $K = 0.23$	n: # equipos móviles y estáticos N: # Lados operativos SS: Superficie estática (LxA) NSS: #EM/E x SS nSSh: #EM/E x SS x h

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 20, se tiene como resultado de he (factor estático) 2.2, hm (factor móvil) 1 y K (factor de evolución) 0.23.

Tabla 20

Cálculo del área de habilitado.

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Estáticos	4.50	9.00	19.80	55.23
Móviles	4.00	4.00	4.00	24.55
TOTAL				79.77 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 79.77 metros cuadrados para el área operacional de habilitado.

- **Área 2 – Armado y Soldado:**

En el área de armado y soldado se está considerando un equipo estático, que es el cajón de herramientas, y cuatro equipos móviles que son una plataforma, dos máquinas MIG, un equipo oxicorte y una máquina electrodo.

Tabla 21

Equipos y herramientas del área de Armado y Soldado.

AREA 2: ARMADO Y SOLDADO	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 plataforma	Móvil
2 máquinas MIG	Móvil
1 equipo oxicorte	Móvil
1 maquina electrodo	Móvil
1 cajón de herramientas	Estática

Tabla 22

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Armado y Soldado

Equipos / Herramientas	n	N	L	A	h
Móviles	2.00	4.00	0.80	0.40	1.60
	1.00	2.00	0.60	0.30	1.40
	1.00	4.00	0.70	0.50	0.60
	2.00	1.00	1.20	0.60	1.00
Estáticos	1.00	4.00	14.00	3.00	5.20

El equipo estático que es el cajón de herramientas tiene una medida de largo (L) de 14.00 metros, de ancho (A) 3.00 metros, alto (h) 5.20 metros y lados operacionales (N) 4; los equipos móviles que son una plataforma, dos máquinas MIG, un equipo oxicorte, una maquina electrodo y un cajón de herramientas, tienen de largo (L) de 0.80, 0.60, 0.70 y 1.20 metros, de ancho (A) 0.40, 0.30, 0.50 y 0.60 metros, alto (h) 1.60, 1.40, 0.60 y 1.00 metros, y lados operacionales (h) 4, 2, 4 y 1 respectivamente. A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de armado y soldado.

Tabla 23

Cálculo de variables para determinación del área de armado y soldado.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$K = \frac{hm}{2he}$	n: # equipos móviles y estáticos N: # Lados operativos SS: Superficie estática (LxA) NSS: #EM/E x SS nSSh: #EM/E x SS x h
$he = \frac{1.44}{1.44}$	$hm = \frac{219.89}{43.17}$	$K = \frac{5.09}{2*(5.06)}$	
$he = 1$	$hm = 5.09$	$K = 0.50$	

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 24, se tiene como resultado de he (factor estático) 1, hm (factor móvil) 5.09 y K (factor de evolución) 0.50.

Tabla 24***Cálculo del área de armado y soldado.***

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Móviles	0.32	0.64	1.02	4.81
	0.18	0.18	0.25	0.81
	0.35	0.35	0.21	2.63
	0.72	1.44	1.44	4.33
Estáticos	42.00	42.00	218.40	316.69
TOTAL				328.28 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 328.28 metros cuadrados para el área operacional de armado y soldado.

- **Área 3 – Arenado y Pintado:**

En el área de arenado y pintado se está considerando dos equipos estáticos, que son un compresor y dos cajones de herramientas, y dos equipos móviles que son una plataforma y cuatro andamios.

Tabla 25***Equipos y herramientas del área de Arenado y Pintado.***

AREA 3: ARENADO / PINTADO	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 compresor	Estática
1 plataforma	Móvil
4 andamios	Móvil
2 cajones de herramientas	Estática

Tabla 26

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de arenado y pintura.

Equipos / Herramientas	N	N	L	A	h
Estática	1.00	3.00	2.50	1.20	2.00
Móvil	1.00	4.00	14.00	3.00	5.20
	4.00	4.00	2.50	0.80	1.80
Estático	2.00	1.00	1.00	0.60	0.60

Los equipos estáticos un compresor y dos cajones de herramientas tienen una medida de largo (L) de 2.50 y 1.00 metro, de ancho (A) 1.20 y 0.60 metros, alto (h) 2.00 y 0.60 metros y lados operacionales (N) 1 y 2 respectivamente; los equipos móviles tienen de largo (L) 14.00 y 2.50 metros, de ancho (A) 3.00 y 0.80 metros, alto (h) 5.20 y 1.80 metros y lados operacionales (h) 1 y 4. A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de arenado y pintado.

Tabla 27

Cálculo de variables para determinación del área de arenado y pintura.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$ $he = \frac{6.72}{6.72}$ $he = 1$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$ $hm = \frac{232.80}{50.00}$ $hm = 4.66$	$K = \frac{hm}{2he}$ $K = \frac{4.66}{2*(4.87)}$ $K = 0.48$	<p>n: # equipos móviles y estáticos</p> <p>N: # Lados operativos</p> <p>SS: Superficie estática (LxA)</p> <p>NSS: #EM/E x SS</p> <p>nSSh: #EM/E x SS x h</p>

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 28, se tiene como resultado de he (factor estático) 1, hm (factor móvil) 4.66 y K (factor de evolución) 0.48.

Tabla 28

Cálculo del área de arenado y pintado.

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Estática	3.00	3.00	6.00	17.74
Móvil	42.00	42.00	218.40	310.39
	2.00	8.00	14.40	59.12
Estático	0.60	1.20	0.72	3.55
TOTAL				390.79 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 79.77 metros cuadrados para el área operacional de arenado y pintado.

- **Área 4 – Acabado:**

En el área de acabado se está considerando un equipo estático que es una plataforma, y dos equipos móviles que son tres cajones de herramientas y una extensión.

Tabla 29

Equipos y herramientas del área de Acabado.

AREA 4: ACABADO	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 plataforma	Móvil
3 cajones de herramientas	Estática
1 extensión	Móvil

Tabla 30

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Acabado.

Equipos / Herramientas	N	N	L	A	h
Móvil	1.00	4.00	14.00	3.00	5.20
Estático	3.00	1.00	1.00	0.60	1.00
Móvil	1.00	4.00	0.30	0.30	0.30

El equipo estático que son los tres cajones de herramientas tiene una medida de largo (L) de 1.00 metros, de ancho (A) 0.60 metros, alto (h) 1.00 metros y lados operacionales (N) 1; los equipos móviles que son la plataforma y la extensión tienen de largo (L) de 14.00 y 0.30 metros, de ancho (A) 3.00 y 0.30 metros, alto (h) 5.20 y 0.30 metros y lados operacionales (h) 4 y 4, respectivamente.

A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de Acabado.

Tabla 31

Cálculo de variables para determinación del área acabado.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$K = \frac{hm}{2he}$	n: # equipos móviles y estáticos N: # Lados operativos SS: Superficie estática (LxA) NSS: #EM/E x SS nSSh: #EM/E x SS x h
$he = \frac{1.80}{1.80}$	$hm = \frac{218.43}{42.09}$	$K = \frac{5.19}{2*(5.03)}$	
$he = 1$	$hm = 5.19$	$K = 0.52$	

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 32, se tiene como resultado de he (factor estático) 1, hm (factor móvil) 5.19 y K (factor de evolución) 0.52.

Tabla 32

Cálculo del área de acabado.

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSSh (1+N)(1+K)
Móvil	42.00	42.00	218.40	318.33
Estático	0.60	1.80	1.80	5.46
Móvil	0.09	0.09	0.027	0.68
TOTAL				324.47 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 324.47 metros cuadrados para el área operacional de acabado.

- **Área 5 – Oficina:**

En el área de oficina se está considerando cuatro equipos estáticos, que son cinco mesas de escritorios, cinco andamios portadocumentos, una mesa de reuniones y un andamio soporte de fuente de internet, y un equipo móvil que son seis sillas.

Tabla 33

Equipos y herramientas del área de Oficina.

AREA 5: OFICINA	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
5 mesas de escritorios	Estático
5 andamios portadocumentos	Estático
6 sillas	Móvil
1 mesa de reuniones	Estático
1 andamio soporte de fuente de internet	Estático

Tabla 34

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Oficina.

Equipos / Herramientas	N	N	L	A	h
Estática	5.00	4.00	1.20	0.60	0.80
	5.00	1.00	1.50	0.40	1.25
Móvil	6.00	4.00	0.70	0.70	1.00
Estática	1.00	4.00	2.50	1.20	0.75
	1.00	3.00	0.5	0.5	0.5

Los equipos estáticos que son cinco mesas de escritorios, cinco andamios portadocumentos, una mesa de reuniones y un andamio soporte de fuente de internet, tienen una medida de largo (L) de 1.20, 1.50, 2.50 y 0.50 metros, de ancho (A) 0.60, 0.40, 1.20 y 0.50 metros, alto (h) 0.80, 1.25, 0.75 y 0.50 metros y lados operacionales (N) 4, 1, 4 y 3; el equipo móvil que son seis sillas tiene de largo (L) de 0.70 metros, de ancho (A) 0.70 metros, alto (h) 1.00 metro y lados operacionales (h) 4.

A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de oficina.

Tabla 35

Cálculo de variables para determinación del área de oficina.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$K = \frac{hm}{2he}$	n: # equipos móviles y estáticos
$he = \frac{9.01}{9.85}$	$hm = \frac{2.94}{2.94}$	$K = \frac{1}{2*(0.91)}$	N: # Lados operativos
he = 0.91	hm = 1	K = 0.55	SS: Superficie estática (LxA)
			NSS: #EM/E x SS
			nSSh: #EM/E x SS x h

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 36, se tiene como resultado de he (factor estático) 0.91, hm (factor móvil) 1 y K (factor de evolución) 0.55.

Tabla 36

Cálculo del área de oficina.

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Estática	0.72	3.60	2.88	27.84
	0.60	3.00	3.75	9.28
Móvil	0.49	2.94	2.94	22.74
Estática	3.00	3.00	2.25	23.20
	0.25	0.25	0.125	1.5
TOTAL				84.62 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 84.62 metros cuadrados para el área de oficina.

- **Área 6 – Almacén:**

En el área de almacén se está considerando tres equipos estáticos, que son una mesa de escritorio, cinco andamios portamateriales, dos andamios soporte de equipos y herramientas, y dos equipos móviles que son una silla de escritorio y una silla de plástico.

Tabla 37

Equipos y herramientas del área de Almacén.

AREA 6: Almacén	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 mesa de escritorio	Estática
5 andamios portan documentos	Estática
2 andamios soporte de equipos y herramientas	Estática
1 silla de escritorio	Móvil
1 silla de plástico	Móvil

Tabla 38

Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Almacén.

Equipos / Herramientas	N	N	L	A	h
Estática	1.00	4.00	1.20	0.60	0.80
	5.00	4.00	3.00	0.90	1.50
	2.00	3.00	1.80	0.90	1.50
Móvil	1.00	4.00	0.75	0.75	1.00
	1.00	4.00	0.70	0.70	1.00

Los equipos estáticos que son una mesa de escritorio, cinco andamios portamateriales, dos andamios soporte de equipos y herramientas tienen una medida de largo (L) de 1.20, 3.00 y 1.80 metros, de ancho (A) 0.60, 0.90 y 0.90 metros, alto (h) 0.80, 1.50 y 1.50 metros y lados operacionales (N) 4, 4 y 3, respectivamente; los equipos móviles que son una silla de escritorio y una silla de plástico tienen de largo (L) de 0.75 y 0.70 metros, de ancho (A) 0.75 y 0.70 metros, alto (h) 1.00 y 1.00 metros y lados operacionales (h) 4 y 4, respectivamente.

A continuación, se presenta el cálculo de variables que son he (factor estático), hm (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de almacén.

Tabla 39

Cálculo de variables para determinación del área de almacén.

CÁLCULO DE he	CÁLCULO DE hm	CÁLCULO DE K	DATOS
$he = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$hm = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$K = \frac{hm}{2he}$	n: # equipos móviles y estáticos N: # Lados operativos SS: Superficie estática (LxA) NSS: #EM/E x SS nSSh: #EM/E x SS x h
$he = \frac{25.69}{17.46}$	$hm = \frac{1.05}{1.05}$	$K = \frac{1}{2*(1.47)}$	
$he = 1.47$	$hm = 1$	$K = 0.34$	

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 40, se tiene como resultado de he (factor estático) 1.47, hm (factor móvil) 1 y K (factor de evolución) 0.34.

Tabla 40***Cálculo del área de almacén.***

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Estática	0.72	0.72	0.58	4.82
	2.70	13.50	20.25	90.44
	1.62	3.24	4.86	17.36
Móvil	0.56	0.56	0.56	3.77
	0.49	0.49	0.49	3.28
TOTAL				119.68 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 119.68 metros cuadrados para el área operacional de almacén.

- **Área 7 – Vestidores:**

En el área de vestidores se está considerando cuatro equipos estáticos, que son las cinco casetas de SSHH, un urinario, cuatro duchas y tres lavatorios, y cuatro equipos móviles que son una mesa, cuatro bancas, cuatro andamios guardarropa y una silla de plástico.

Tabla 41***Equipos y herramientas del área de Vestidores.***

AREA 7: Vestidores	
EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CONDICIÓN DEL EQUIPO / HERRAMIENTA
1 mesa	Móvil
4 bancas	Móvil
4 andamios guardarropa	Móvil
5 casetas de SSHH	Estática
1 urinario	Estática
4 duchas	Estática
3 lavatorios	Estática
1 silla de plástico	Móvil

Tabla 42***Cuadro de medidas y lados operacionales de los equipos y/o herramientas de área de Almacén.***

Equipos / Herramientas	n	N	L	A	h
Móviles	1.00	4.00	1.00	0.40	0.80
	4.00	4.00	3.00	0.50	0.50
	4.00	1.00	1.80	0.45	1.50
Estáticos	5.00	1.00	1.00	1.00	1.70
	1.00	1.00	1.80	0.30	0.40
	4.00	1.00	1.00	1.00	1.7
	3	2	0.8	0.6	1.05
Móviles	1	3	0.7	0.7	1

Los equipos estáticos cuatro equipos estáticos, que son las cinco casetas de SSHH, un urinario, cuatro duchas y tres lavatorios tienen una medida de largo (L) de 1.00, 1.80, 1.00 y 0.80 metros, de ancho (A) 1.00, 0.30, 1.00 y 0.60 metros, alto (h) 1.70, 0.40, 1.70 y 1.05 metros y lados operacionales (N) 1, 2, 2 y 2, respectivamente; los equipos móviles que son una mesa, cuatro bancas, cuatro andamios guardarropa y una silla de plástico tienen de largo (L) de 1.00, 3.00, 0.80 y 0.70 metros, de ancho (A) 0.40, 0.50, 0.45 y 0.70 metros, alto (h) 0.80, 0.50, 1.50 y 1.00 metros y lados operacionales (h) 4, 4, 1 y 1, respectivamente.

A continuación, se presenta el cálculo de variables que son h_e (factor estático), h_m (factor móvil) y K (factor de evolución), para proceder a calcular el espacio necesario de cada equipo y con ello determinar la medida total del área de vestidores.

Tabla 43

Cálculo de variables para determinación del área de vestidores.

CÁLCULO DE h_e	CÁLCULO DE h_m	CÁLCULO DE K	DATOS
$h_e = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$h_m = \frac{\sum nSSh}{\sum nSS}$	$K = \frac{h_m}{2h_e}$	n: # equipos móviles y estáticos
$h_e = \frac{17.03}{10.98}$	$h_m = \frac{8.67}{10.13}$	$K = \frac{0.86}{2*(1.55)}$	N: # Lados operativos
$h_e = 1.55$	$h_m = 0.86$	$K = 0.28$	SS: Superficie estática (LxA)
			NSS: #EM/E x SS
			nSSh: #EM/E x SS x h

Al realizar el cálculo de variables considerando los datos de la Tabla N° 44, se tiene como resultado de h_e (factor estático) 1.55, h_m (factor móvil) 0.86 y K (factor de evolución) 0.28.

Tabla 44***Cálculo del área de vestidores.***

Equipos / Herramientas	SS = (LxA)	n SS	nSSh	nSS (1+N)(1+K)
Móviles	0.40	0.40	0.32	2.55
	1.50	6.00	3.00	38.28
	0.81	3.24	4.86	8.27
Estáticos	1.00	5.00	8.50	12.76
	0.54	0.54	0.22	1.38
	1.00	4.00	6.80	10.21
	0.48	1.44	1.512	5.51
Móviles	0.49	0.49	0.49	2.50
TOTAL				81.46 m2

Al calcular los metros necesarios para cada equipo móvil y estático, se obtiene un total de 81.46 metros cuadrados para el área de vestidores.

Tabla 45***Cuadro de área total de la Planta***

SUMA TOTAL DE AREAS							
ATT =	A1 +	A2 +	A3 +	A4 +	A5 +	A6 +	A7
ATT =	79.77 +	328.28 +	390.79 +	324.47 +	84.62 +	119.68 +	81.46
ATT =	1,409.06 m2						

Al realizar la suma de todas las áreas las cuales son habilitado, armado y soldado, arenado y pintado, acabado, oficina, almacén y vestidores, se obtiene un total de 1,409.06 metros cuadrados.

4.5. Determinación de diseño y distribución del proceso más factible para la nueva planta.

4.5.1. Cálculo de Ponderación de relación entre las áreas del proceso:

- **Producción mensual:**

Tabla 46

Cuadro de resumen de Producción mensual según Demanda

Móvil

PRODUCTO	UNIDADES/MES	%
OP	4	48.15%
OS	5	51.85%
TOTAL	9	100%

La producción mensual según la demanda de órdenes de producción son 4 unidades que representa el 48.15% y de las ordenes de servicio son 5 unidades que representa el 51.85% del total de la producción.

Tabla 47

Cuadro de posibles secuencias de la Producción proyectada

PRODUCTO	ÁREAS
OP	HABILITADO → ARMADO SOLDADO → ARENADO PINTADO → ACABADOS
OS	ARMADO SOLDADO → HABILITADO → ARMADO SOLDADO → ARENADO PINTADO → ACABADOS
OP. OS	HABILITADO → ARMADO SOLDADO → ARENADO PINTADO → ARMADO SOLDADO → ARENADO PINTADO → ACABADOS

Las posibles secuencias entre áreas de las órdenes de producción serían habilitado, armado y soldado, arenado y pintado y acabado, en las ordenes de servicios sería armado y soldado, habilitado, armado y

soldado, arenado y pintado y acabado, y cuando exista en un producto orden de producción y servicio sería habilitado, armado y soldado, arenado y pintado, armado y soldado, armado y pintado y acabado.

Tabla 48

Cuadro de cantidad de áreas del proceso productivo

ÁREA	CANTIDAD
HABILITADO	1
ARMADOS	2
ARENADO/PINTURA	3
ACABADOS	4

Para todo el proceso productivo la cantidad de áreas que se necesitan son una para habilitado, dos para armado, tres arenado y pintura, y cuatro acabados.

A continuación, se muestra el cuadro de ponderación de relación entre las áreas para las ordenes de producción (OP), la cual representan el 48.15% de total de órdenes.

Tabla 49

Cuadro de Ponderación de relación entre áreas de las Órdenes de Producción

EST	1	2	3	4
1	X	1	0	0
2	0	X	1	0
3	0	0	X	1
4	0	0	1	X

A continuación, se muestra el cuadro de ponderación de relación entre las áreas para las ordenes de servicio (OS), la cual representan el 51.85% de total de órdenes.

Tabla 50

Cuadro de Ponderación de relación entre áreas de las Órdenes de Servicios

EST	1	2	3	4
1	X	1	0	0
2	1	X	1	0
3	0	1	X	0
4	0	0	1	X

El diseño de la nueva planta está conformado por siete áreas, habilitado (79.77m²), armado y soldado (328.28m²), arenado y pintado (390.79m²), acabado (324.47m²), oficinas (84.64m²), almacén (119.68m²) y vestidores (81.46m²); la cual estarán distribuidos de la siguiente manera:

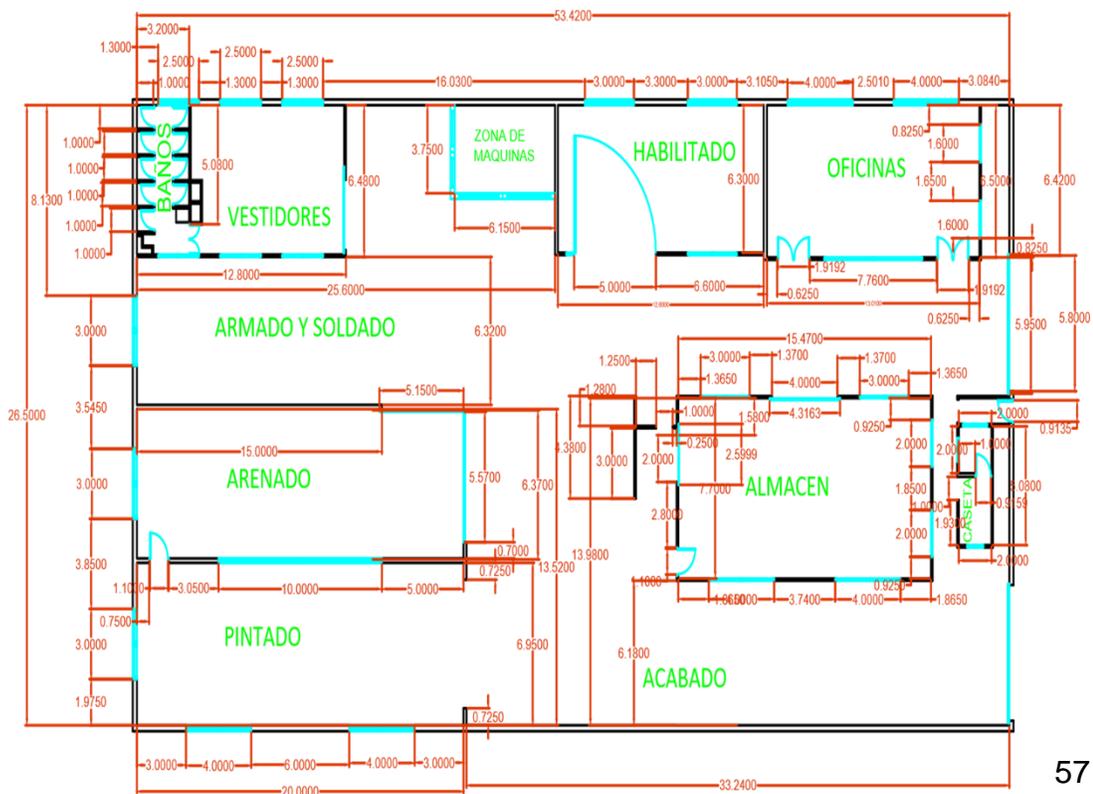


Figura 6: Gráfico de diseño de planta según las medidas de cada área.

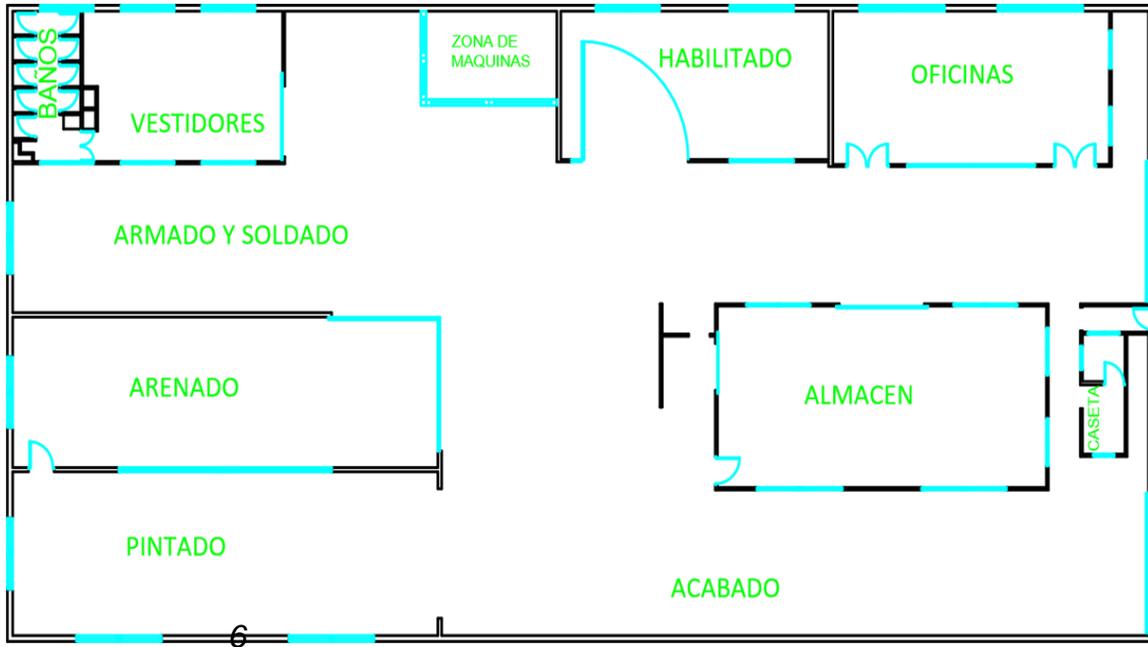


Figura 7: Gráfico en 2D del diseño de distribución de la nueva planta.

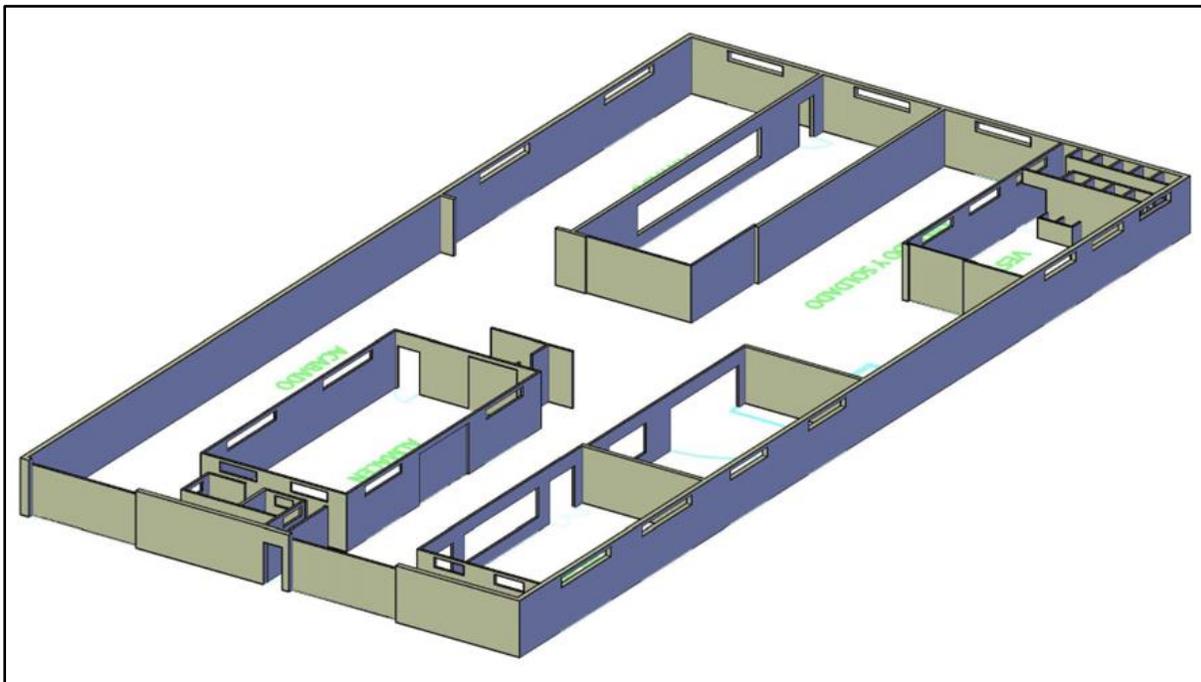


Figura 8: Gráfico en 3D del diseño de distribución de la nueva planta.

Tabla 51
Cálculo de Ponderación de relación entre áreas

CÁLCULO DE PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREAS	
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 1 Y 2	
1-2 =	1 (0.481) + 1 (0.518)
1-2 =	1
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 1 Y 3	
1-3 =	0 (0.481) + 0 (0.518)
1-3 =	0
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 1 Y 4	
1-4 =	0 (0.481) + 0 (0.518)
1-4 =	0
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 2 Y 1	
2-1 =	0 (0.481) + 1 (0.518)
2-1 =	0.518
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 2 Y 3	
2-3 =	1 (0.481) + 1 (0.518)
2-3 =	1
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 3 Y 2	
3-2 =	0 (0.481) + 1 (0.518)
3-2 =	0.518
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 3 Y 4	
3-4 =	1 (0.481) + 0 (0.518)
3-4 =	0.481
PONDERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREA 4 Y 3	
4-3 =	1 (0.481) + 1 (0.518)
4-3 =	1

La ponderación de relación entre las áreas 1 y 2 es de 1, de las áreas 1 y 3 es de 0, de las áreas 1 y 4 es de 0, de las áreas 2 y 1 es de 0.518, de las áreas 2 y 3 es de 1, de las áreas 3 y 2 es de 0.518, de las áreas 3 y 4 es de 0.481 y de las áreas 4 y 3 es de 1.

4.6. Determinación del análisis de factibilidad de la inversión del proyecto.

4.6.1. Cálculo de inversión inicial:

Tabla 52

Cuadro de inversión inicial del proyecto

PRECIO DEL METRO CUADRADO (M2) (Expresado en Soles)		320	300	250	350
ITEM	CONCEPTO	LOCALIDADES			
		TRUJILLO - SECTOR MILAGRO	TRUJILLO - MOCHE	TRUJILLO - SECTOR 4 SUYOS	TRUJILLO - PARQUE INDUSTRIAL L.E.
COSTO FIJO ANUAL POR LOCALIDAD (Expresado en Soles)	TERRENO	450,900	422,719	352,266	493,172
	SEGUROS	150,000	200,000	300,000	400,000
	EQUIPO	350,000	350,000	350,000	350,000
	INFRAESTRUCTURA	376,932	336,864	278,431	377,704
	IMP. DE PROPIEDA	353,350	332,875	294,209	366,263
TOTAL INVERSION INICIAL (Expresado en Soles)		1,681,182	1,642,458	1,574,906	1,987,140

En el costo fijo anual inicial intervienen el costo del terreno, seguros, equipo, infraestructura e impuestos de propiedad, obteniéndose un total de inversión inicial en el Sector Milagro S/ 1,681,182.00, en Moche S/ 1,642,458.00, en el Sector 4 Suyos S/ 1,574,906.00 y en el Parque Industrial L.E. S/ 1,987,140.00.

4.6.2. Cálculo de saldo a pagar de inversión inicial:

Tabla 53

Cuadro de cálculo de saldo a pagar de inversión inicial

VENTAS 2021	S/ 9,045,585
COSTOS DE PRODUCCIÓN 2021	S/ 6,967,251
GASTOS 2021	S/ 168,000
IMPUESTO A LA RENTA	S/ 563,549
UTILIDAD NETA 2021	S/ 1,346,786
INVERSIÓN INICIAL DE PROYECTO PLANTA	S/ 1,574,906
SALDO A PAGAR INVERSION INICIAL	S/ 228,120

La inversión inicial que se deberá realizar para la nueva planta en el Sector 4 Suyos es de S/ 1,574,906, la cual se determinó en la Tabla N° 52; el saldo a pagar de inversión inicial sería el monto de S/ 228,120, que resulta de la diferencia entre la utilidad neta del ejercicio 2021 que se encuentra en el Anexo N° 11, y el total de inversión inicial.

4.6.3. Cálculo de factibilidad de la inversión del proyecto:

Tabla 54

Cuadro de factibilidad de inversión del proyecto

VENTAS PROYECTADAS 2022	S/ 9,397,287
COSTOS DE PRODUCCIÓN PROYECTADO 2022	S/ 7,238,453
GASTOS 2022	S/ 162,000
IMPUESTO A LA RENTA	S/ 589,066
UTILIDAD NETA 2022	S/ 1,407,768
FINANCIAMIENTO DELBANCO (AMORTIZACIÓN + INTERESES)	S/ - 296,556
PERIODO DE RECUPERACIÓN (MESES)	12
VAN	S/ 339,358
TASA DE DESCUENTO	15%
TIR	38.78%

Las ventas proyectadas para el año 2022 es de S/ 9,397,287, con un costo de producción de S/ 7,238,453.09, un total de gastos de S/ 162,000 y un Impuesto a la Renta de S/ 589,066, generando una utilidad neta proyectada de **S/ 1,407,768**. El saldo a pagar de la inversión inicial que es de S/ 296,556 la cual será financiado por el Banco generando un total de interés de S/ 68,436, con un periodo de recuperación de 12 meses, resulta un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 339,358, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 38.78%.

Tabla 55

Cuadro de Determinación de lo localidad más factible.

LOCALIZACIÓN	COSTOS FIJOS POR AÑO	COSTOS VARIABLES POR UNIDAD	VALOR DE Q	
			0	114
TRUJILLO - SECTOR MILAGRO	243,514	64,968.89	243,514	7,649,967
TRUJILLO - MOCHE	237,905	64,947.83	237,905	7,641,958
TRUJILLO - SECTOR 4 SUYOS	228,120	64,916.26	228,120	7,628,573
TRUJILLO - PARQUE INDUSTRIAL L.E.	287,831	64,947.83	287,831	7,691,884

La inversión total para las 114 unidades, que resulta de las Ordenes de Producción (55) y de Servicios (59), según el pronóstico de demanda; en El Sector Milagro el monto de S/ 7,649,967, en Moche S/ 7,641,958, en el Sector 4 Suyos S/ 7,628,573y en el Parque Industrial L.E.S/ 7,628,573, de esta manera se determina que la localidad más factible para la planta es el Sector 4 Suyos.

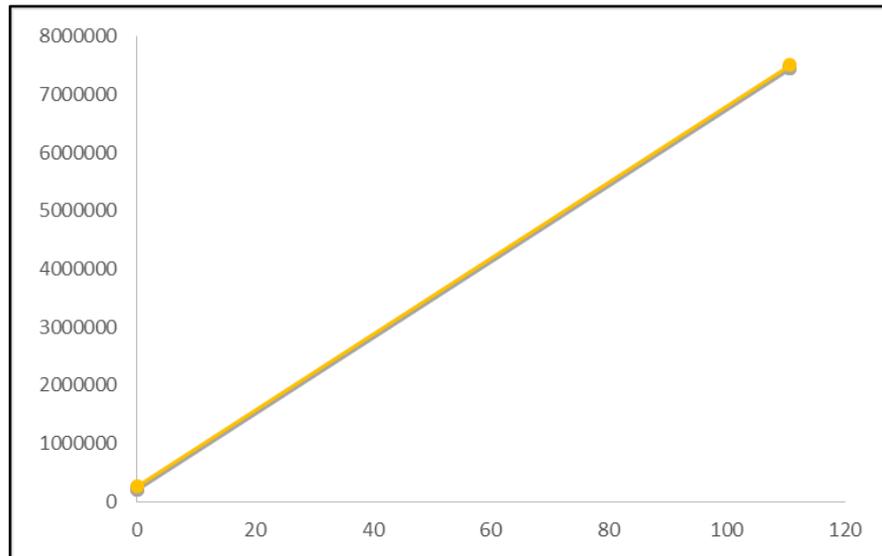


Figura 9: Cuadro de factibilidad de Localidad para inversión de proyecto.

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se valida la hipótesis: la demanda influye de manera significativa al momento de establecer el diseño y la ubicación de la nueva planta de fabricación de remolques y semirremolques.

Los resultados se obtuvieron mediante el análisis de todos los documentos requeridos, encuestas y todas las herramientas utilizadas.

Inicialmente se describió la demanda que ha tenido la empresa en los últimos meses, la cual se realizó mediante el promedio móvil y el pronóstico de demanda para los meses siguientes. Esto se contrasta con el resultado obtenido por Ackeman, E. y Sellito, M. (2022) concluyendo que uno de los métodos para determinar la demanda es mediante los pronósticos, en la cual se debe reconocer patrones de comportamientos en series históricas y predecir comportamientos futuros. Krajewski, L. y Ritzman, L. (2000) señalan que el método de promedio móvil, que se refiere a la estimación del promedio de una serie demandante del producto en un periodo determinado, siendo esta la base para el cálculo del pronóstico de la misma. Asimismo, Chapman, S. (2006) indica que el promedio móvil es un modelo matemático aplicado a las ventas de meses pasados y así poder determinar las futuras demandas. Mientras que, Morales, G. (2005) señala que es importante determinar la demanda mensual, al realizar un estudio de factibilidad de una nueva planta, para ello se aplica el promedio móvil, así como también el pronóstico de demanda proyectada. Por otro lado, se realizó el análisis de confiabilidad de los proveedores de insumos y materiales para las áreas del proceso productivo, mediante la valoración de importancia de cada factor de confiabilidad, en donde se lleva a cabo la comparación de los principales proveedores a través de la matriz de perfil competitivo. Hinostraza, T. y Yanayaco, J. (2019) señalan para la correcta selección y evaluación de proveedores se aplica la matriz de posición competitiva, además, no solo basta con presentar el mayor puntaje sino también, éste debe estar dentro del rango establecido por la empresa en base a sus criterios. Ortiz, M., Oramas, O y Sanz, M. (2015) indican que la matriz de competitividad, permite tener una lectura cuantitativa de la realidad considerable en la que se encuentra el proveedor,

respecto a su inmensa importancia de este indicador el resultado de este tendrá semejanzas al valor de importancia que cada empresa asigne a su factor; luego de presentar un alto rendimiento al aplicar dicha matriz se puede perpetuar una amplia visión para identificar la confiabilidad de proveedores, es por ello que a los resultados se recomienda estrictamente tener en cuenta la valoración de importancia que la empresa especifica. Asimismo, Reyes, E. y Tamayo, Y. (2020) indican que la matriz de perfil competitivo es utilizada para medir y analizar el valor de importancia que tiene cada factor para designar un proveedor con la suma confianza que nos dará la puntuación ponderada, mientras mayor sea la calificación mayor será el indicador de confiabilidad para las compras, en este caso de materiales e insumos para el abastecimiento de las distintas áreas; este método aplicativo ayuda a mejorar la elección de proveedores, siendo necesaria para el estudio factores cuantitativos y cualitativos. Para determinar la ubicación estratégica de la nueva fábrica con la aplicación de herramientas a nivel macro, se realizó una puntuación ponderada de cada factor para la localización de la planta a nivel macro, de los cuatro principales sectores de Trujillo. Esto se contrasta con el resultado obtenido por Medina, J., Romero, L., Pérez, E. (2009) concluyendo que, para tomar una decisión más clara con una base razonable sobre la localización, se debe realizar la técnica de valoración de importancia de los macro factores más relevantes. Galves, R. (2018) señala que la matriz de puntuación ponderada es utilizada para la evaluación de toma de decisiones donde su indicador muestra efectividad, importancia y garantía para su buena ejecución en la selección de la localización. Gonzales, D. y Carro, R. (2013) indican que se desarrollan métodos y herramientas como la de macro factores de localización, para elegir la ubicación geográfica donde se realizarán las operaciones de una nueva fábrica. Para determinar el área estratégica según capacidad de planta, se realizó el cálculo de la eficiencia de producción en la planta, el cálculo de capacidad de planta, y el cálculo total del área estratégica, mediante la cantidad y espacio requerido, según los equipos y herramientas, estáticos y móviles que pertenecen a cada área. Esto se contrasta con el resultado obtenido por Cruz, L. (2020) concluyendo que, para establecer el

diseño de planta, se debe tomar en cuenta el espacio y relación de cada área, maximizando espacios y recursos para mejorar la productividad. Cuatrecasas, Ll. (2017) indica que el espacio utilizado de los equipos estáticos y móviles de cada una de las áreas serán las necesarias para la determinación del área total suficiente para el desarrollo de actividades de la nueva planta. Medina, K., Aguilar, J y Villegas, J. (2018) concluyen que el grado de consideración que lleva el área necesaria para la planta es de suma importancia ya que este definirá la capacidad productiva mensual y el desarrollo eficiente de las actividades. Rodríguez, F. (2018) menciona que el área óptima para una planta depende de la capacidad de planta, la cual se determina mediante las horas diarias que trabajan los operarios en el proceso de producción, restándole los tiempos vacíos. Por otro lado, Castillo, W. (2020) concluye que la mala distribución de espacios, genera un mal proceso productivo y desaprovechamiento de recursos. Al determinar el diseño y distribución del proceso más factible para la nueva fábrica, se realizó conforme la relación que existe entre cada una de las áreas. Esto se contrasta con el resultado obtenido por Duero, W. y Solis, J. (2020) concluyendo que la distribución de la planta debe presentar una secuencia lógica entre cada una de las áreas para mantener un orden en cada etapa del proceso. Regalado, W., Castaño, S. y Ramírez, M. (2016) señalan que la distribución y diseño en planta remonta a la ordenación y distribución física de los elementos y/u equipos industriales pertenecientes a cada área, esta distribución, ya trabajada o en plan, influyen en todas las áreas necesarias para el proceso productivo. Restrepo, M., Rodríguez y K. Torres, G. (2017) señalan que un adecuado método de diseño y distribución de planta permite optimizar el proceso productivo para el aprovechamiento de recursos, y minimización de costos. Finalmente, al evaluar la factibilidad de la inversión del proyecto, se realiza el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), tomando en cuenta el periodo de recuperación. Esto se contrasta con el resultado obtenido por Giuttari, A. (2021), concluyendo que con los resultados obtenidos del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se pudo determinar que el proyecto es factible y logra aumentar en un porcentaje considerable la eficiencia

de la productividad cumpliendo con toda la demanda. Ramírez, P. (2022) señala que el Valor Actual Neto (VAN) es un indicador financiero el cual da valor y garantiza la viabilidad rentable en un proyecto de inversión, los flujos de gastos y futuros ingresos del proyecto, menos la inversión inicial nos ayudará a determinar dicho valor, si este es un valor positivo mayor a cero quiere decir que la inversión es viable y genera ganancia, y si el valor es menor a cero quiere decir que la inversión no es viable y generara perdidas; asimismo, la Tasa Interna de Retorno (TIR) es otro de los indicadores que ayuda a la evaluación de factibilidad de un proyecto de inversión, determinando su beneficio y rentabilidad del mismo, expresado en un valor porcentual en base al flujo neto de caja, para cuando el valor del TIR es mayor al costo de oportunidad el proyecto es viable y apto para la aprobación, si el valor TIR es menor al costo de oportunidad se entiende que se debe rechazar el proyecto; de esta manera es importante analizar dichos indicadores antes de tomar la decisión de invertir en un proyecto. Baca, U. (2010) señala que la parte esencial del estudio de un proyecto es la evaluación de indicadores, como son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR); uno de los principales objetivos no sólo es lograr el mayor beneficio sobre la inversión, sino también el periodo de recuperación, los criterios y la evaluación con un modelo matemático que son de suma importancia de toda evaluación de proyectos.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que el pronóstico de demanda proyectada es mayor a la demanda actual, tanto para las Ordenes de Producción (OP) con un total de 55 unidades y 59 unidades para las Ordenes de Servicios (OS), que es lo que la empresa deberá cubrir durante el año 2022.
- Al realizar el análisis de confiabilidad a los proveedores mediante la valoración de importancia, comparando mediante la matriz de perfil competitivo, se determina que el proveedor más confiable para el abastecimiento de material estructural es Metalmark, para implementos y accesorios es Implementos y para pintura es Matizados Tony, siendo para estos los factores más importantes como el costo del material gestión de despacho costo de transporte, calidad y garantía del mismo.
- La ubicación más factible de la nueva planta, en donde se ha realizado una puntuación ponderada de cada factor locacional, es el Sector 4 suyos con un puntaje de 7.83 puntos, pues cumple en mayoría de porcentaje cada uno de los macro factores.
- Para el área estratégica con una eficiencia de 4 unidades y una capacidad de 5 unidades, se determina que el área total para la planta debe ser 1,409.06 m², que lo conformarían las áreas de habilitado con 79.77 m², armado y soldado con 328.28 m², arenado y pintado con 390.79 m², acabado con 324.47 m², oficinas con 84.64 m², almacén con 119.68 m² y vestidores con 81.46 m², la medida de estas áreas se determinó en base al espacio requerido de cada una de sus herramientas y equipos.
- Para el diseño y distribución del proceso para la nueva fábrica, se determina una inversión inicial de S/ 1,574,906, en la que resulta un saldo a pagar para el año 2022 el monto de S/ 228,120, la cual será financiado por el banco, con un periodo de recuperación de 12 meses, genera un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 339,358 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 38.78%, de esta manera se concluye que la inversión del proyecto es factible.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar seguimiento de la demanda mensual tanto de las Ordenes de Producción (OP) como las Ordenes de Servicios (OS), y realizar la respectiva proyección de la misma para los meses futuros, con el fin de cumplir con toda la demanda.
- Evaluar periódicamente a cada uno de los proveedores mediante la matriz de perfil competitivo para determinar su confiabilidad, mediante el mayor cumplimiento de los factores de importancia, garantizando de esta manera la mejor opción para el abastecimiento de materiales e insumos de todas las áreas del proceso productivo de la empresa.
- Describir y determinar las rutas más factibles para el acceso y salida de la nueva planta, al momento de dirigirse a realizar compras de materiales e insumos a los distintos proveedores.
- Concientizar a los operarios sobre el aprovechamiento y buena distribución de espacios, con el fin de reducir demoras en el proceso productivo, de igual manera tomar control sobre los tiempos muertos para reducción de costos de mano de obra.
- Tomar en cuenta la localización escogida en la presente investigación como ubicación estratégica para la nueva planta, la cual se determinó en base a los principales factores más importantes que se evaluaron dentro de la matriz de ponderación.
- Evaluar la decisión de invertir en una nueva planta con el diseño y distribución de áreas con los espacios necesarios para un proceso productivo más óptimo, tomando en cuenta la eficiencia y capacidad de planta para cumplir con toda la demanda proyectada, teniendo presente el análisis de los indicadores que determinan la factibilidad tales como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

REFERENCIAS

- Ackeman, E., Sellitto, M. (2022) *Métodos de pronóstico de la demanda: una revisión de la literatura*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Colombia. Colombia. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/100979#>
- Aguilar, S. (2018) *De emprendedor a empresario*. Grupo Editorial Patria. México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=j3mSDwAAQBAJ&pg=PA128&dq=eficiencia+y+capacidad+de+planta&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjw9ueapvH4AhWsJbkGHcubBD0Q6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=eficiencia%20y%20capacidad%20de%20planta&f=false>
- Anaya, J. (2016) *Organización de la Producción Industrial, un enfoque de Gestión Operativa en Fabrica*. Editorial ESIC. España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=7JkkDwAAQBAJ&pg=PT251&dq=SECUCUENCIA+DE+PRODUCCION+FABRICA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwid66L2jvH4AhUNR7gEHURWA0EQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=SECUCUENCIA%20DE%20PRODUCCION%20FABRICA&f=false>
- Baca, U. (2010) *Evaluación de Proyectos*. *The McGraw-Hill*. (Sexta Edición). México. Recuperado de <https://pabloreyesviol.files.wordpress.com/2018/05/1-gabriel-baca-urbina-evaluacion-de-proyectos-6ta-edicion-2010.pdf>
- Canales, R. (2015) Criterios para la toma de decisión de inversiones. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*. Recuperado de <https://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE/article/view/74>
- Carhuavilca, D., Sánchez, A., Montoya, L., Cueto, M., Baldeón, M. (2021) *Producción Nacional*. *INEI*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/05-informe-tecnico-produccion-nacional-mar-2021.pdf>
- Castillo, W. (2020) *Propuesta de redistribución de plata para mejorar la productividad en la empresa Famenort EIRL, Trujillo 2020*. (Tesis profesional) Universidad Cesar Vallejo. Perú. Obtenido de

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64688/Caqui_CC_Z-Gomez_BJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chacón, N. y Mercado, S. (2014). *Análisis de la Innovación en las empresas exportadoras del Sector Metalmeccánico Asociadas a FEDIMETAL para el mercado de la Comunidad Andina de Naciones*. (Tesis profesional). Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6480/1/UPS-GT000576.pdf>

Chapman, S. (2006) *Planificación y control de la producción*. Pearson Educación. México. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=ceHEMOttnh4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Cruz, L. (2020) *Rediseño de distribución de planta y su efecto en la productividad metalmeccánica Rocagu SRL, Pacasmayo 2020*. (Tesis profesional). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56073/Carbonel_MLE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cuatrecasas, Ll. (2017) *Ingeniería de procesos y de planta*. Profit Editorial. España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=CPNyDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Metodo+de+guerchet&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjllDcmovH4AhVbsJUCHU0WCooQ6AF6BAglEAI#v=onepage&q&f=false>

Cuevas, C. (2001) *Contabilidad de costos*. (2da Edición). Pearson Educacion. Colombia. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=DFL2U3dCmRsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Domínguez, D. (2018) Leciñena, el fabricante de remolques a medida. *CincoDías*. Recuperado de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/08/21/companias/1534863134_476717.html

Duero, W. y Solis, J. (2020) *Propuesta de diseño de distribución en planta para el sistema productivo de una empresa metalmeccánica contra pedido, caso:*

- Empresa FB Ingeniería y Estructuras.* (Tesis profesional). Universidad Autónoma Occidente. Colombia. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/handle/10614/12597>
- Ferrero, A. y De la Flor, P. (2006) Plan operativo exportador del Sector Siderometalúrgico Metalmeccánico. *PENIX*. Recuperado de https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2003_2013/2Planes_Sectoriales_POS/Sector_Metalurgico_Metalmeccanico.pdf
- Folgueiras, P. (2016) La entrevista. *Diposit Digital*. Universidad de Barcelona. España. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99003>
- Galves, R. (2018) El método de puntuación ponderada: una alternativa para evaluar la marcha de los procesos. *Orbita Científica*. Recuperado de <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/view/923/1238>
- Giuttari, A. (2021) *Diseño y distribución de planta para mejorar la productividad del proceso de fabricación de estructuras metálicas en una empresa metalmeccánica.* (Tesis profesional). Universidad Privada del Norte. Perú. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29629>
- Gómez, M. (2016) *Introducción a la metodología de la investigación científica.* (1era Edición). Editorial Brujas. Argentina. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=9UDXPe4U7aMC&pg=PA85&dq=tipo+y+dise%C3%B1o+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiTptWqrfH4AhW1AtQKHecJBMAQ6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=tipo%20y%20dise%C3%B1o%20de%20investigacion&f=false>
- Gonzales, D. y Carro, R. (2013) *Logística empresarial.* Universidad Nacional de Mar del Plata. Nulan, Portal de Promoción y Difusión Pública del Conocimiento Académico y Científico. Argentina. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf
- Hinostroza, T. y Yanayaco, J. (2019) *Propuesta de estandarización de procesos operacionales aplicado para Mypes arandaneras en la provincia de Cañete.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). (Tesis profesional). Perú. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628016/Hinos_troza_PT.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Krajewski, L. y Ritzman, L. (2000) *Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis*. (5ta edición). Pearson Educación. México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA507&dq=demanda+movil&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiC6oCPIfH4AhVcK7kGHRaxBvgQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=demanda%20movil&f=false>

López, M. y Gómez, X. (2018) *Gestión de Costos y Precios*. Patria Educación. México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=cUJqDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=costos+fijos+y+variables&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwinrNSeifH4AhWFBrkGHaoCAh8Q6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=costos%20fijos%20y%20variables&f=false>

Medina, J., Romero, L., Pérez, E. (2009) Localización de una planta industrial: Revisión crítica y adecuación de los criterios empleados en esta decisión. *Revista mexicana de ingeniería química*. México. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-27382009000300005&script=sci_abstract&lng=pt

Medina, K., Aguilar, J y Villegas, J. (2018) Diseño de una propuesta de una planta industrial para el aprovechamiento de residuos sólidos del proceso de curtido. *Revista Científica Nexo*. Perú. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7317084>

Enric, J. (2003) Tipos de muestreo. *Academiaedu*. España. Recuperado de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55524032/TiposMuestreo1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657863348&Signature=fkGNtnyM7Y0NoztbQaoSDAxxrB08pGDAqvnvjTt3ym-lw9rGoKAbbaW2K4fzerzAR23u9Wd8JxX5oE-KSLavYNPrCsksL8bJlyZd692Lbl4RY7HXuB~YjBLKrFdPzyYxbD8qfe6ViM5bhCPDhIUqTPpf6xZp5tS3OJ6uQEsKvq0V1E6QLoCmLUhaZaLLSluEW8SYwXsC9Rv2qRf43MZKyjbkZ04RFhHS8aJWuC-
jpVhoYkjUnm3RjkbmaoOCNZU0FABiru5396ORQMrs0vBFZvNHJSAHtiQvG18](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55524032/TiposMuestreo1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657863348&Signature=fkGNtnyM7Y0NoztbQaoSDAxxrB08pGDAqvnvjTt3ym-lw9rGoKAbbaW2K4fzerzAR23u9Wd8JxX5oE-KSLavYNPrCsksL8bJlyZd692Lbl4RY7HXuB~YjBLKrFdPzyYxbD8qfe6ViM5bhCPDhIUqTPpf6xZp5tS3OJ6uQEsKvq0V1E6QLoCmLUhaZaLLSluEW8SYwXsC9Rv2qRf43MZKyjbkZ04RFhHS8aJWuC-
jpVhoYkjUnm3RjkbmaoOCNZU0FABiru5396ORQMrs0vBFZvNHJSAHtiQvG18)

pOX1S469pFAvkbrCtFqCM6SN2dcH7XYSou~oVCJj3S4a52ZSItw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Morales, G. (2005) *Estudio de factibilidad para instalar una planta de metalmecánica dedicada a la fabricación de góndolas*. (Tesis Profesional). Universidad de Guayaquil. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5818/1/industrial%20%203319.pdf>
- Noboa, A. (2013) *Estrategias y técnicas de construcción y análisis de datos*. Universidad Complutense de Madrid. España. Recuperado de [https://eprints.ucm.es/id/eprint/24160/1/Bernete%20\(2013b\).pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/24160/1/Bernete%20(2013b).pdf)
- Orozco, J. (2012) *La Contabilidad de Costos*. Recuperado de <http://jotvirtual.ucoz.es/COSTOS/LA CONTABILIDAD DE COSTOS.pdf>
- Ortiz, M., Oramas, O y Sanz, M. (2015) *Procedimiento de evaluación de proveedores con herramientas de la teoría de los subconjuntos borrosos. Aplicación a proveedores seleccionados de una empresa comercial*. Universidad del Pacífico. Perú. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2769224/
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017) Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*. (Volumen 35). Chile. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt
- Platas, J. y Cervantes, M. (2014) *Planeación del diseño y del Layout de instalaciones un enfoque por competencias*. (1era Edición). Grupo Editorial Patria. México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=6jnABgAAQBAJ&printsec=frontcover&q=Metodo+de+guerchet&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjldCmovH4AhVbsJUCHU0WCooQ6AF6BAGgEEAI#v=onepage&q&f=false>
- Posada, D. (2019) Metalmecánica es clave para el desarrollo. *Revista La Cámara*. Recuperado de https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874_3/comercio%20exterior.pdf

- Ramírez, P. (2022) VAN y TIR: Concepto, diferencias y cómo calcularlos. *Economía3*. España. Recuperado de <https://economia3.com/van-tir-concepto-diferencias-como-calcularlos/>
- Regalado, W., Castaño, S. y Ramírez, M. (2016) *Metodología de la Planeación Sistemática de la distribución en Planta (Systematic Layout Planning) de Muther*. Universidad Santiago De Cali. Colombia. Recuperado de <https://www.academia.edu/25966576/METODOLOG%3%8DA DE LA PLANEACI%3%93N SISTEM%3%81TICA DE LA DISTRIBUCI%3%93N EN PLANTA SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING DE MUTHER>
- Restrepo, M., Rodríguez y K. Torres, G. (2017) *Modelo Matemático para la Distribución en Planta de una empresa del sector Metalmeccánico*. Universidad del Norte. Colombia. Obtenido de <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/7322#page=1>
- Reyes, E. y Tamayo, Y. (2020) Procedimiento para la selección de proveedores por el método multicriterio. *Contribuciones a la Economía*. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Cuba. Recuperado de <https://www.eumed.net/ce/2011a/rctq2.htm>
- Rodríguez, D. (2012) Evaluación financiera y económica de proyectos. *Academiaedu*. Instituto Tecnológico Metropolitano. Colombia. Recuperado de <https://www.academia.edu/28729307/Evaluaci%3%B3n Financiera y Econ%3%B3mica de Proyectos>
- Rodríguez, F. (2018) *Formulación y evaluación de proyectos de inversión: Una propuesta metodológica*. Instituto Mexicano de Contadores Públicos. México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=Qs9XDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=costos+fijos+y+variables+sector+metalmeccanico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjcxjilivH4AhVFFbkGHeXjCCYQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q&f=false>
- Rodríguez, F., Vaca, D. y Manrique, L. (2012) *Revisión de los conceptos de territorio, población y salud en el contexto colombiano*. (Tesis Profesional). Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia. Recuperado de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/9621>

Saez, R. (2001) *Contabilidad de Costos*. Instituto Profesional Diego Portales. Chile. Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD_DE_COSTO_S_modulo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657683876&Signature=gvcyxtq45YImpoAQE~QLuK5OxoTAz99glwEQuNbOSFeXeeArxf~V9Mtb9eKljK9hMJwFWMGcVcu01qu9kdEZW~qB1helFRS15gtwpy99-ZYv5yp8uYjAE4P-W6lGdzvemUQqUcSIUFw4VloVar83erLgJSB2bSZdDqcxK5KU7SjpUnkYo63ZXHMqENRYTTLJy4ORsD4Rti39i7R3seaucj2PxUiOwT8bChvAPfgLIVYatGEdA-JlGdiAcnVyPzof81lBoLERYRyIKixnnchqr0lGwjHd~766BFSEpz9DxYkZI59DSpRCYord-Mu2RSEjJNJI92IKqK3Sx~nZpMrw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Santos, N. (1999). *Modelo de puno de equilibrio en la toma de decisiones*. Industrial Data. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. Obtenido de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n2/modelo.htm

Suñe, A., Gil, F. y Arcusa, I. (2004) *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. Ediciones Díaz de Santos. España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=oP0THCPJ2gC&pg=PA164&dq=calcul+o+Metodo+de+guerchet&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiNhlecpPH4AhUrpUCHZ7qAIAQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=calculo%20Metodo%20de%20guerchet&f=false>

Tineo, R. (2020) Impulso para la industria metalmecánica. *Revista digital de la Cámara de Comercio de Lima*. Recuperado de <https://lacamara.pe/informe-especial-impulso-para-la-industria-metalmecanica/>

Torres, M., Paz, K. y Salazar, F. (2019) *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Recuperado de <http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/2817/1/M%3%a9todo%20de%20recolecci%3%b3n%20de%20datos%20para%20una%20investigaci%3%b3n.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 01: REGISTRO DE ÓRDENES DE PRODUCCIÓN

OP	CONCEPTO	CANTIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	PRECIO UNITARIO	ESTADO	MONTO COBRADO
1	CISTERNA DE COMBUSTIBLE	1	01/12/2021	09/12/2021	185,688.00	ENTREGADA	185,688.00
2	CAÑERO	1	09/12/2021	17/12/2021	145,800.00	ENTREGADA	145,800.00
3	TOLVA	1	17/12/2021	24/12/2021	199,152.00	ENTREGADA	199,152.00
4	PLATAFORMA	1	24/12/2021	31/12/2021	78,908.00	ENTREGADA	78,908.00
5	CISTERNA DE AGUA	1	31/12/2021	-	185,688.00	POR TERMINAR	-

ANEXO N° 02: REGISTRO DE ÓRDENES DE SERVICIOS

OS	CONCEPTO	CANTIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	PRECIO UNITARIO	ESTADO	MONTO COBRADO
1	CISTERNAS	1	03/12/2021	07/12/2021	7,875.00	ENTREGADA	7,875.00
2	CAÑEROS	1	08/12/2021	12/12/2021	6,250.00	ENTREGADA	6,250.00
3	TOLVAS 42m3	1	09/12/2021	13/12/2021	5,125.00	ENTREGADA	5,125.00
4	PLATAFORMAS	1	14/12/2021	17/12/2021	3,750.00	ENTREGADA	3,750.00
5	PLATAFORMAS	1	17/12/2021	23/12/2021	3,750.00	ENTREGADA	3,750.00
6	PLATAFORMAS	1	24/12/2021	28/12/2021	3,750.00	ENTREGADA	3,750.00

**ANEXO N° 03: FICHA DE REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA Y
ARMADO**

FICHA REGISTRO DE TRABAJOS DE SOLDADURA Y PINTURA EN ESTRUCTURAS	
CODIGO: RDETRPRO	VERSION: 00

ENCARGADO:.....TELEFONO:
OP N.º: CLIENTE:
TIPO DE ESTRUCTURA: LONGITUD / CAPACIDAD:

DETALLES:

.....
.....
.....

ESPESOR REQUERIDO: MINIMO: MAXIMO:

MAQUINAS Y EQUIPOS:

1. Soldadoras	<input type="text"/>	TRABAJADOR	<input type="checkbox"/>	MT	<input type="checkbox"/>
2. Amoladoras	<input type="text"/>	TRABAJADOR	<input type="checkbox"/>	MT	<input type="checkbox"/>
3. Caña oxicorte	<input type="text"/>	TRABAJADOR	<input type="checkbox"/>	MT	<input type="checkbox"/>

FECHA DE INICIO: DIAS PROGRAMADOS:

FECHA DE TÉRMINO PROGRAMADO:

X

VºBº PRODUCCION

JEFE DE OPERACIONES

X

CONTRATISTA

ANEXO N° 04: ENCUESTA A PROVEEDORES LOCALES

1. ¿Qué importancia considera usted, contar con marcas conocidas en sus productos?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

2. ¿Qué importancia considera usted, la calidad de su producto?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

3. ¿Qué tan importante es el proceso de gestión para atender un pedido?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

4. ¿Es realmente importante el alcance que tiene hacia sus clientes?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

5. ¿Qué participación tiene la empresa en el mercado?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

6. ¿Cómo considera sus precios establecidos?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

7. ¿Es sumamente importante el tiempo de demora en atender un pedido?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

8. ¿Un amplio portafolio de productos es importante para la compra?

1. Nada Importante
3. Importante

2. Poco Importante
4. Muy Importante

**ANEXO N° 05: ENTREVISTA INTERNA AL JEFE DE OPERACIONES -
VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE LOS FACTORES DE CONFIABILIDAD A
PROVEEDORES**

FACTORES DE CONFIABILIDAD

1. Reconocimiento de las marcas en el mercado
2. Calidad de Producto
3. Buena gestión de pedidos y despachos
4. Cobertura / Alcance
5. Participación
6. Precios cómodos
7. Fechas de entregas
8. Amplio portafolio de productos

0 = Nada Importante
1 = Importante
2 = Muy Importante

Pregunta:

¿Qué importancia tiene el factor () sobre el factor ()?

Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL VALOR DE IMPORTANCIA
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
TOTAL									

**ANEXO N° 07: ENTREVISTA INTERNA AL JEFE DE OPERACIONES -
VALORACIÓN DE PONDERACIÓN DE FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN**

FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN

1. Disponibilidad de Materia Prima (MP)
2. Mano de Obra (MO)
3. Costo de terreno
4. Vías de acceso
5. Comunicaciones
6. Servicio de insumos disponibles
7. Disponibilidad de terreno
8. Disponibilidad de energía eléctrica
9. Servicio de agua y desagüe
10. Sector Industrial, ubicación

0 = Nada Importante
1 = Importante

Pregunta:

¿Qué importancia tiene el factor () sobre el factor ()?

Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PONDERACIÓN
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
TOTAL											

ANEXO N° 08: INVENTARIO DE EQUIPOS Y MAQUINAS

COD.	CONCEPTO	CANTIDAD	DIMENSIONES(m)			PRECIO
			L	A	H	
CZH1	Cizalla Hidraulica	1	3	1.5	2.2	S/ 120,349.90
DH1	Dobladora Hidraulica	1	3	1.5	2.2	S/ 115,499.90
MR1	Mesa Rodante	1	2	2	1	S/ 400.00
MM1	Máquina Mig	1	0.8	0.4	1.6	S/ 16,000.00
MM2	Máquina Mig	1	0.8	0.4	1.6	S/ 16,000.00
EO1	Equipo Oxicorte	1	0.6	0.3	1.4	S/ 2,617.80
ME1	Máquina Electrodo	1	0.7	0.5	0.6	S/ 10,000.00
CH1	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 500.00
CO1	Compresor	1	2.5	1.2	2	S/ 25,522.60
AN1	Andamio	1	2.5	0.8	1.8	S/ 350.00
AN2	Andamio	1	2.5	0.8	1.8	S/ 350.00
AN3	Andamio	1	2.5	0.8	1.8	S/ 350.00
AN4	Andamio	1	2.5	0.8	1.8	S/ 350.00
CH2	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 250.00
CH3	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 250.00
CH4	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 250.00
CH5	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 250.00
CH6	Cajón de Herramientas	1	1.2	0.6	1	S/ 250.00
EX1	Extension	1	0.3	0.3	0.3	S/ 150.00
ME1	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
ME2	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
ME3	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
ME4	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
ME5	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
APD1	Andamios PortaDocumentos	1	1.5	0.4	1.25	S/ 649.00
APD2	Andamios PortaDocumentos	1	1.5	0.4	1.25	S/ 649.00
APD3	Andamios PortaDocumentos	1	1.5	0.4	1.25	S/ 649.00
APD4	Andamios PortaDocumentos	1	1.5	0.4	1.25	S/ 649.00
APD5	Andamios PortaDocumentos	1	1.5	0.4	1.25	S/ 649.00
SE1	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SE2	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SE3	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SE4	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SE5	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SE6	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
M1	Mesa de Reunoniones	1	2.5	1.2	0.75	S/ 1,200.00
ASF11	Andamio Soporte de Fuente	1	0.5	0.5	0.5	S/ 180.00
ME6	Mesa de Escritorio	1	1.2	0.6	0.8	S/ 300.00
APMI1	Andamios para Materiales e Insumos	1	3	0.9	1.5	S/ 220.00
APMI2	Andamios para Materiales e Insumos	1	3	0.9	1.5	S/ 220.00
APMI3	Andamios para Materiales e Insumos	1	3	0.9	1.5	S/ 220.00
APMI4	Andamios para Materiales e Insumos	1	3	0.9	1.5	S/ 220.00
APMI5	Andamios para Materiales e Insumos	1	3	0.9	1.5	S/ 220.00
ASEH1	Andamios Soporte de Equipos y Herramientas	1	1.8	0.9	1.5	S/ 280.00
ASEH2	Andamios Soporte de Equipos y Herramientas	1	1.8	0.9	1.5	S/ 280.00
SE7	Silla de Escritorio	1	0.7	0.7	1	S/ 149.90
SP1	Silla de Plástico	1	0.7	0.7	1	S/ 43.90
MM7	Mesa de Madera	1	1	0.4	0.8	S/ 180.00
BM1	Bancas de Madera	1	3	0.5	0.5	S/ 633.90
BM2	Bancas de Madera	1	3	0.5	0.5	S/ 633.90
BM3	Bancas de Madera	1	3	0.5	0.5	S/ 633.90
BM4	Bancas de Madera	1	3	0.5	0.5	S/ 633.90
AG1	Andamios Guardaropa	1	1.8	0.45	1.5	S/ 1,329.00
AG2	Andamios Guardaropa	1	1.8	0.45	1.5	S/ 1,329.00
AG3	Andamios Guardaropa	1	1.8	0.45	1.5	S/ 1,329.00
AG4	Andamios Guardaropa	1	1.8	0.45	1.5	S/ 1,329.00
CPE1	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE2	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE3	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE4	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE5	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE6	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
CPE7	Computadora estacionario					S/ 3,300.00
TOTAL						S/ 350,000.00

ANEXO N° 09: COTIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y TERRENO

CONCEPTO	COSTO POR METRO CUADRADO(M2)				
	ACABADOS	PISO	TECHO	PARED	
TRUJILLO - SECTOR MILAGRO	S/ 22.00	S/ 30.00	S/ 220.00	S/ 50.00	
TRUJILLO - MOCHE	S/ 25.00	S/ 33.00	S/ 180.00	S/ 50.00	
TRUJILLO - 4 SUYOS	S/ 20.00	S/ 28.00	S/ 150.00	S/ 40.00	
TRUJILLO - PARQUE INDUSTRIAL L.E.	S/ 28.00	S/ 35.00	S/ 200.00	S/ 60.00	
METROS CUADRADOS (M2)	1151	1176.24	1176.24	1151	TOTAL
CONCEPTO	ACABADOS	PISO	TECHO	PARED	
TRUJILLO - SECTOR MILAGRO	S/ 25,322.00	S/ 35,287.20	S/ 258,772.80	S/ 57,550.00	S/ 376,932.00
TRUJILLO - MOCHE	S/ 28,775.00	S/ 38,815.92	S/ 211,723.20	S/ 57,550.00	S/ 336,864.12
TRUJILLO - 4 SUYOS	S/ 23,020.00	S/ 32,934.72	S/ 176,436.00	S/ 46,040.00	S/ 278,430.72
TRUJILLO - PARQUE INDUSTRIAL L.E.	S/ 32,228.00	S/ 41,168.40	S/ 235,248.00	S/ 69,060.00	S/ 377,704.40

ANEXO N° 11: ESTADO DE RESULTADOS DEL EJERCICIO 2021

ESTADO DE RESULTADOS AL 31.12.2021	
Expresado en Nuevos Soles	
	Del 01/01 al 31/12/2021
Ventas	9,045,585
Ventas netas e ingresos	
(-) Dsc tos, rebajas y bonif. Concedidos	
(-) Costo de Ventas	(6,967,251)
Utilidad Bruta	<u>2,078,334</u>
(-) Gastos de Ventas	
(-) Gastos Administrativos	(168,000)
Utilidad operacional	<u>1,910,334</u>
(-) Gastos Financieros	
(+) Otros ingresos de gestion	
Utilidad antes de Impuestos	<u>1,910,334</u>
Impuesto a la Renta	(563,549)
Utilidad Neta	<u>1,346,786</u>

ANEXO N° 12: REGISTRO DE COSTOS MENSUALES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

UNIDAD	COSTO MATERIA PRIMA	COSTO MANO DE OBRA				COSTO TOTAL
		ARMADO	ARENADO PINTADO	SIS. AIRE	SIS. ELECTRICO	
CISTERNA	143,640.00	7,000.00	3,100.00	500.00	500.00	154,740.00
CAÑERO	113,400.00	5,000.00	2,100.00	500.00	500.00	121,500.00
TOLVA 42m3	158,760.00	4,000.00	2,000.00	600.00	600.00	165,960.00
PLATAFORMA	60,756.80	3,000.00	1,300.00	350.00	350.00	65,756.80
TOTAL MENSUAL	476,556.80	19,000.00	8,500.00	1,950.00	1,950.00	507,956.80

ANEXO N° 13: REGISTRO DE PRECIOS DE VENTA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

UNIDAD	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD	PRECIO DE VENTA
CISTERNAS	154,740.00	30,948.00	185,688.00
CAÑEROS	121,500.00	24,300.00	145,800.00
TOLVAS 42m3	165,960.00	33,192.00	199,152.00
PLATAFORMAS	65,756.80	13,151.36	78,908.16
TOTAL	507,956.80	101,591.36	609,548.16

**ANEXO N° 14: REGISTRO DE COSTOS Y PRECIOS DE VENTA DE
MANTENIMIENTO DE UNIDADES**

UNIDAD	MATERIALES	MO	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD	PRECIO DE VENTA
CISTERNAS	4,500.00	1,800.00	6,300.00	1,890.00	8,190.00
CAÑEROS	3,500.00	1,500.00	5,000.00	1,500.00	6,500.00
TOLVAS 42m3	2,800.00	1,300.00	4,100.00	1,230.00	5,330.00
PLATAFORMAS	2,000.00	1,000.00	3,000.00	900.00	3,900.00
PLATAFORMAS	2,000.00	1,000.00	3,000.00	900.00	3,900.00
PLATAFORMAS	2,000.00	1,000.00	3,000.00	900.00	3,900.00
TOTAL	16,800.00	7,600.00	24,400.00	7,320.00	31,720.00

ANEXO N° 15: FLUJO DE CAJA

EVALUACIÓN PRESUPUESTARIA - EJERCICIO 2022

FLUJO DE CAJA PROYECTADO
EXPRESADO EN NUEVOS SOLES

RUBROS	FLUJO DE CAJA EJECUTADO AL MES DE DICIEMBRE 2022												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
INGRESOS DE OPERACIÓN	705,431	719,554	733,677	747,800	761,923	776,046	790,169	804,292	818,415	832,538	846,661	860,784	9,397,287
Venta de Unidades	683,625	696,901	710,177	723,454	736,730	750,006	763,282	776,558	789,834	803,110	816,387	829,663	9,079,728
Venta de Servicios de Mantenimiento	21,805	22,652	23,499	24,346	25,193	26,040	26,887	27,734	28,580	29,427	30,274	31,121	317,559
Otros													0
EGRESOS DE OPERACIÓN	605,598	616,488	627,378	638,268	649,158	660,048	670,938	681,828	692,718	703,608	714,498	725,387	7,985,915
Compra de MP y materiales	505,369	515,417	525,465	535,512	545,560	555,607	565,655	575,703	585,750	595,798	605,845	615,893	6,727,574
Costo de Mano de Obra	37,941	38,783	39,625	40,467	41,310	42,152	42,994	43,837	44,679	45,521	46,364	47,206	510,879
Gastos perativos y administrativos	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	162,000
Tributos	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	48,789	585,462
Otros													0
SALDO OPERATIVO	99,832	103,065	106,298	109,532	112,765	115,998	119,231	122,464	125,697	128,930	132,163	135,396	1,411,372
GASTOS DE CAPITAL	206,970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Presupuesto de Inversiones	206,970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyectos de inversión	206,970												
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDO ECONOMICO	-107,138	103,065	106,298	109,532	112,765	115,998	119,231	122,464	125,697	128,930	132,163	135,396	1,411,372
FINANCIAMIENTO NETO	-269,061												-269,061
Financiamiento corto plazo	-269,061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-269,061
Desembolsos													0
Servicio de la deuda	269,061												269,061
Amortización	206,970												206,970
Intereses y comisiones de la deuda	62,091												62,091
SALDO NETO DE CAJA	-169,229	103,065	106,298	109,532	112,765	115,998	119,231	122,464	125,697	128,930	132,163	135,396	1,142,310
SALDO INICIAL DE CAJA													0
SALDO FINAL DE CAJA	-169,229	103,065	106,298	109,532	112,765	115,998	119,231	122,464	125,697	128,930	132,163	135,396	1,142,310
SALDO DE LIBRE DISPONIBILIDAD													
RESULTADO PRIMARIO													1,142,310

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE 1: LA DEMANDA	Los conceptos de demanda son lo que se necesita para entender el flujo de mercado, debemos estar listos para entender y comentar acerca de las muchas transacciones que se realizan de manera constante dentro de la organización.	DEMANDA ACTUAL	- Promedio Móvil - Pronóstico de la demanda	- Intervalos - Intervalos
		CONFIABILIDAD DE PROVEEDORES	- Confiabilidad	- Razón / Intervalos
VARIABLE 2: EL DISEÑO Y UBICACIÓN DE LA FÁBRICA.	El diseño de planta se basa de acuerdo a la capacidad semanal o periódica que se produzca y requiera el mercado. Para la ubicación de la planta se debe considerar diferentes criterios pues debe permitir la adquisición de insumos, libre espacio para el proceso productivo, el despacho y/o almacenamiento del producto final.	UBICACIÓN Y ÁREA ESTRATÉGICA	- Factores ponderados - Eficiencia - Capacidad - Cantidad de equipos y herramientas - Medición de las áreas	- Razón / Intervalos - Intervalos - Intervalos - Intervalos - Intervalos
		PODERACIÓN DE RELACIÓN ENTRE ÁREAS	- Producción mensual - Secuencia de producción	- Intervalos - Razón

--	--	--	--	--

ANEXO N° 16: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ANEXO N° 17: AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, RODDY LUIS ROMERO RODRÍGUEZ, identificado con DNI N° 40469211, en mi calidad de INGENIERO del área de PRODUCCIÓN de la empresa NASSI INGENIERIA Y PROYECTOS S.A.C., con R.U.C N° 20559944395, ubicada en la ciudad de TRUJILLO.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN ARTURO CASTILLO PEÑA identificado con DNI N° 70159651, de la Carrera profesional de Ingeniería industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa: datos generales, registros de producción, inventario de equipos y herramientas, registro de costos y gastos de producción y Estado de Resultados; con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación o (X) Tesis para optar el grado de Título Profesional.

(X) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

(X) Mencionar el nombre de la empresa.

NASSI INGENIERIA Y PROYECTOS S.A.C.
Dpto. Ingeniería & Proyectos

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 40469211

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 70159651



Firma del Estudiante

DNI: 70159651



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesores de Tesis titulada: "DISEÑO Y UBICACIÓN DE UNA NUEVA PLANTA DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES PARA CUBRIR LA DEMANDA 2022", cuyo autor es CASTILLO PEÑA JUAN ARTURO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 16 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO DNI: 18072194 ORCID 0000000203075900	Firmado digitalmente por: JARANDA el 20-07-2022 20:48:14
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO DNI: 40026086 ORCID 0000-0003-3889-4831	Firmado digitalmente por: GLINARES L el 22-07- 2022 18:34:09

Código documento Trilce: TRI - 0347650