



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de sistema hidráulico automatizado para reducir los
tiempos en el Área de Recepción de una empresa
agroindustrial, Piura 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Paucar Purizaca, Jhon William (orcid.org/0000-0001-8325-5305)

ASESOR:

Msc. Zevallos Vlchez, Máximo Javier (orcid.org/0000-0003-0345-9901)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por haberme dado las fuerzas para seguir adelante, a mis padres que son la motivación de mis anhelos, a mis hermanos, que a pesar de todo están conmigo para motivarme, a mi pareja por confiar en mí a pesar de las adversidades, a ellos y a todos en general les agradezco infinitamente por su apoyo, por sus palabras de aliento y por su confianza, cada uno suma mucho en este trayecto de mi carrera, gracias por haberme apoyado en estos cinco años de lucha constante y lograr que este sueño sea realidad.

AGRADECIMIENTO

Este logro ha sido posible gracias A Dios, familia, amigos y a todas aquellas personas especiales en mi vida, que me dieron fuerzas y motivación, para culminar con éxito este sueño anhelado y que desde un principio parecía interminable. Dedico mi tesis a todos ustedes, personas de bien y a todas aquellas personas que les guardo un cariño especial en mi alma.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población y muestra	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
3.5. Procedimiento.....	16
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Causas de la problemática identificada en la empresa agroindustrial Piura – 2021.....	21
TABLA 2: Causas para la elaboración de la matriz de Vester.....	22
TABLA 3: Cálculos para elaborar el diagrama de Pareto.....	23
TABLA 4: Parámetro para el dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado.....	25
TABLA 5: Elementos que conforman el control de encendido y apagado de la motobomba.....	27
TABLA 6: Costo de mano de obra para fabricación de maquinaria.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa.....	19
Figura 2: inconvenientes presentes en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial Piura – 2021.....	20
Figura 3: Matriz de Vester.....	21

RESUMEN

La investigación titulada “Propuesta de Sistema Hidráulico Automatizado para reducir los tiempos en el área de recepción de una Empresa Agroindustrial, Piura 2021”, tuvo como objetivo principal Elaborar una propuesta de un sistema automatizado para reducir los tiempos en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial, Piura – 2021. El diseño de investigación fue no experimental, encontrándose en la categoría de transaccional descriptivo. La técnica empleada consistió en la observación directa, mediante el uso del instrumento de entrevista no estructurada. Concluye que se diseñó un sistema hidráulico automatizado capaz de mantener la presión constante en una red hidráulica, para uso de carga, por medio del programa Cade Simu versión 3.0 se elaboró el esquema de mando o potencia en B.T. Se determinó que mediante el retraso en el proceso de desapilación de bins, se origina un retraso en el proceso de producción, ya que la demora en la recepción se replica en la demora de la entrega al área de producción. Esto ocasiona un malestar en los clientes, y una baja en la productividad debido a que los clientes no regresan y los potenciales clientes cambian de proveedor. Recomienda realizar una etapa de inducción y capacitación de los operarios, para el uso del sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de una empresa agroindustrial.

Palabras clave: Sistema hidráulico automatizado, motobomba, estructura, recepción.

ABSTRACT

The main objective of the investigation entitled "Proposal for an Automated Hydraulic System to reduce time in the reception area of an Agroindustrial Company, Piura 2021", had as its main objective to develop a proposal for an automated system to reduce time in the raw material reception area in an agroindustrial company, Piura - 2021. The research design was non-experimental, being in the descriptive transectional category. The technique used consisted of direct observation, through the use of the unstructured interview instrument. It concludes that an automated hydraulic system capable of maintaining constant pressure in a hydraulic network was designed, for load use, by means of the Cade Simu version 3.0 program, the control or power scheme in B.T. It was determined that due to the delay in the de-stacking process of bins, a delay in the production process is originated, since the delay in the reception is replicated in the delay of the delivery to the production area. This causes discomfort in customers, and a drop in productivity because customers do not return and potential customers change suppliers. He recommends carrying out an induction and training stage for the operators, for the use of the automated hydraulic system in the reception area of an agro-industrial company.

.

Keywords: Automated hydraulic system, motor pump, structure, reception.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha desarrollado el concepto de automatización industrial, ella ha realizado mejoras en los procesos productivos y en la eficiencia de las empresas, ya que busca eliminar errores del factor humano, y la manipulación de materiales se llevará a cabo mediante un instrumento autónomo que obedece a determinadas instrucciones, con ello se garantizaría que las variables de proceso de producción de una determinada área en una empresa, mantendrán los valores requeridos para llevar a cabo sus operaciones de la manera más óptima.

Uno de los sectores donde más es utilizada la automatización industrial, es el sector agroindustrial, el cual ha crecido en los últimos años, en el 2018 generó 58,248 puestos de trabajo formal siendo un 27.40% en relación al 2017, según el Ministerio de Economía y Finanzas. Esto se traduce en que durante el periodo de los años 2014 y 2018 se ha vendido al mercado internacional un aproximado de \$755 millones de dólares, logrando un incremento del PBI peruano del 13.7%.

Dentro de una empresa agroindustrial en Piura 2021, se ha identificado la siguiente problemática en el trabajo diario, específicamente en el área de recepción. Se ha podido observar de manera directa y además se ha constatado con el testimonio del operador de la máquina volcadora de bins, que al realizar la operación de desapilación de bins, el tiempo de demora tiende a ser mayor de lo esperado. El tiempo promedio esperado es de 30 segundos por operación y el tiempo en el que se realiza la acción es de 2 min 30 seg, esto se produce debido a que los operadores del montacarga cuentan con poca experiencia y poca visibilidad al desapilar. Esto origina muchos tiempos de espera para iniciar y continuar la producción, además se produce el riesgo de que caigan los bins vacíos de una altura aproximadamente de 6 metros, dando más probabilidades de que ocurra un accidente sobre las personas que circulan en esta zona.

Ante esta problemática se formuló la siguiente pregunta general, ¿Cómo reducir los tiempos en el área de recepción de materia prima mediante una Propuesta de Sistema Hidráulico Automatizado en una empresa agroindustrial, Piura – 2021? y para resolver dicha pregunta, se formularon las siguientes preguntas específicas: ¿Qué inconvenientes se presentan en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021?, ¿Cuáles serán los parámetros necesarios para el cálculo y dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021?, ¿Cuál será el mecanismo a utilizar para el sistema hidráulico automatizado? y ¿cuál será el costo de la propuesta de un sistema hidráulico automatizado para el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial, Piura – 2021?.

Desde la visión teórica, este trabajo de investigación se justificó debido al uso de las teorías aprendidas por el investigador, sobre sistemas hidráulicos automatizados y tiempos, ambas teorías serán aplicadas sobre una empresa agroindustrial en la ciudad de Piura - 2021. Así mismo respecto a la metodología utilizada en este trabajo se justificó mediante la realización de una propuesta que minimiza tiempos en el apilamiento de bins en la máquina volcadora de bins, ya que se determinó previamente un tiempo promedio de operación con montacarga de 10 minutos, además de ello se hizo uso de la metodología de observación directa para corroborar que sea factible la implementación de esta propuesta en el área de una empresa agroindustrial. De igual manera se tuvo presente que la finalidad del presente trabajo fue reducir los tiempos dentro del área de recepción de la empresa, lo que desarrolló la justificación social de este trabajo, ya que beneficia a los trabajadores de la empresa, salvaguardándolos de futuros accidentes y de igual manera se consideró a la comunidad aledaña, alejándola de cualquier tipo de riesgo.

La hipótesis general propuesta se determinó en: La aplicación de la propuesta de un sistema automatizado permite reducir tiempos en la

recepción de materia prima en una empresa agroindustrial, Piura – 2021.

Este trabajo presentó como objetivo general: Elaborar una propuesta de un sistema automatizado para reducir los tiempos en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial, Piura – 2021. Y consideró los siguientes objetivos específicos: Identificar los inconvenientes presentes en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial Piura – 2021, determinar los parámetros necesarios para el cálculo y dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021, diseñar el mecanismo a utilizar para el sistema hidráulico automatizado y calcular el costo de la propuesta de un sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021.

II. MARCO TEÓRICO.

Para llevar a cabo este trabajo de investigación se hizo una búsqueda de autores cuyos trabajos buscaron la implementación de sistemas que permitan optimizar un determinado proceso en un área determinada. Para ello se consideraron los autores en el ámbito internacional y nacional. En el territorio internacional: Cárdena y Casas (2017), Campaña (2019) y López, León, Hernández y Rojano (2010).

Cárdena y Casas (2017) desarrollaron un trabajo de investigación sobre un diseño de una red hidráulica automatizada, con la finalidad de lograr una optimización en el lavado de filtros de una planta dedicada al tratamiento del agua potable en Cundinamarca. La metodología utilizada será la observación directa sobre la empresa mencionada, verificando que el manual de operación y mantenimiento dado por la empresa se adecua las normas para plantas de potabilización. Finalmente, los autores llegaron a la conclusión de que mediante la implementación del sistema automatizado se logra una mejora de un 84.64%, respecto a la reducción del nivel en los tanques de almacenamiento previamente. Finalmente se recomienda que para que la planta tenga un mejor funcionamiento se tiene que intervenir en el sedimentador, luego de ello se deberá llevar a cabo un rediseño para que el proceso de sedimentado sea más largo.

Campaña (2019) realizó una investigación sobre el diseño de un sistema hidráulico alternativo para reducir el impacto que tiene la humedad en las construcciones. Se realizó una observación directa en la zona donde se va a realizar el proyecto, el terreno no deberá de tener ninguna característica específica, solo es necesario que exista un indicio de humedad, esto se verificará con una inspección visual en alguna edificación aledaña al terreno a usarse. Finalmente, el autor concluye que, una vez desarrollado el proyecto, se pudo identificar que la causa principal de presencia de humedad es el agua en todos sus estados, la cual actúa de manera directa o indirecta, generando diferentes problemas de humedad. El autor recomienda continuar con su

investigación basándose en la implementación de un extractor de vapores con el objetivo de reducir el nivel de humedad en construcciones.

López, León, Hernández y Rojano (2010), desarrollaron el trabajo de calibración de compuertas de tipo radiales mediante la aplicación de una metodología de energía/momento, considerando las condiciones de descarga ahogada y libre en un canal experimental en la Universidad Autónoma de Chapingo en la ciudad de México. v Finalmente los autores llegaron a concluir que mediante el método mencionado de energía – momento, es posible aplicarse en calibración de compuertas de tipo radiales, marcando un error menor a 9.6 % para una descarga ahogada y de 3.55 % para descarga libre.

En el ámbito nacional se identificaron los trabajos de investigación de Villalobos (2018), Revilla (2013).

Villalobos (2018) realizó un trabajo de investigación correlacional en la Universidad de Huánuco abordando el planteamiento de relacionar un sistema hidráulico con su influencia en las operaciones y el mantenimiento del drenaje pluvial de la ciudad. La población considerada en este trabajo de investigación fue la totalidad del drenaje pluvial de la ciudad de Huánuco, incluyendo los colectores principales y secundarios, compuesta por una longitud de 12,921.00 ml. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que cuenta con características para calcular los fenómenos pluviales, se hizo uso de programas estadísticos para medir los resultados de variaciones del flujo debido a la gravedad y la sedimentación existente. Finalmente, el autor llegó a concluir que mediante el planteamiento de un sistema hidráulico se logró un total arrastre de sedimento tanto de la parte interna del colector principal, como del secundario, logrando una eficiencia del 100.00% de las operaciones y del mantenimiento de drenaje pluvial.

Revilla (2013) desarrolló un trabajo de investigación con el objetivo de lograr una automatización del sistema de válvulas y compuertas en una represa de Condoroma en la ciudad de Arequipa. El autor planteó la hipótesis de que

existe la posibilidad de desarrollar una Automatización del Desembalse de las en esta represa, con la finalidad de garantizar la existencia del Recurso Hídrico en la Cuenca del Colca, con ello permitiría almacenar el líquido elemento y el desembalse adecuado de este en la Represa, para ello hizo uso de conocimientos adquiridos. Finalmente llegó a la conclusión de que el diseño de la automatización del sistema de válvulas, es capaz de controlar de manera autónoma el embalse del recurso hídrico, teniendo en cuenta la seguridad del recurso, los pobladores y trabajadores.

Luego de determinar los trabajos previos internacionales y nacionales, se procedió a determinar tanto las teorías relacionadas como el marco conceptual de las variables, sistema hidráulico automatizado. Los autores consultados fueron: Sam Blanco (2011), Villon (2002), Rodés, Pique y Trilla (2007), Decreto Supremo N°005 – 2012 – TR, Ley N°29783, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del Perú, Ley N° 26842 que es la Ley General de Salud.

Respecto al sistema hidráulico también es conocido como estructura hidráulica, una teoría antigua, se desarrolló por diferentes civilizaciones a lo largo de las extensiones de importantes ríos de comunicación, siendo los canales las primeras obras hidráulicas de la historia. Luego se llevaron a cabo diferentes obras hidráulicas con la finalidad de proteger las defensas ribereñas, y se crearon embalses para almacenar agua en temporada de invierno. Ya en el campo de la hidráulica vienen a ser obras de ingeniería capaces de transportar, captar, regular y distribuir el régimen natural del agua. Para Sam Blanco (2011), viene a ser una infraestructura hidráulica basada de manera dominante en un elemento determinante, el agua. Y están constituidas por un conjunto de estructuras levantadas en base al control de agua.

Según Villon (2002) en relación a la importancia que tiene una estructura hidráulica, radica en que la hidrología es una ciencia que brindar a los especialistas los métodos idóneos para dar solución a problemas prácticos presentados tanto en la planeación, como el diseño, y la operación de

estructuras hidráulicas. Así mismo se tiene que considerar el nivel de volumen de la corriente, para que pueda realizar las operaciones que se requieren, dentro de ellas se pueden encontrar: abastecimiento del agua potable en un poblado, cubrir la demanda de un proyecto de irrigación, y cubrir la demanda de un proyecto que involucre generación de energía eléctrica, como es el caso del presente trabajo de investigación.

Para poder llevar a cabo el diseño de la máquina automatizada se recomienda tomar en cuenta la máquina automatizada, basada en las tomas de medidas de diferentes máquinas de corte, con la finalidad de proteger la integridad física del operario y generar una optimización en las operaciones. Por su parte, la Automatización Industrial es la aplicación de distintos recursos tecnológicos para controlar y monitorear un proceso, máquina, aparato o dispositivo que por lo regular cumple funciones o tareas repetitivas,

haciendo que opere automáticamente, reduciendo al mínimo la intervención humana. El proyecto en mención tiene como finalidad la reducción de tiempos de producción, mediante la automatización del proceso de prensado usando diversos recursos tecnológicos como son un PLC y su interfaz HMI

Los sistemas hidráulicos se aplican típicamente en dispositivos móviles tales como maquinaria de construcción, excavadoras, plataformas elevadoras, aparatos de elevación y transporte, maquinaria para agricultura y simuladores de vuelo. Sus aplicaciones en dispositivos fijos abarcan la fabricación y montaje de máquinas de todo tipo, líneas transfer, aparatos de elevación y transporte, prensas, máquinas de inyección y moldeo, máquinas de laminación, ascensores y montacargas

Respecto a las teorías relacionadas a los sistemas hidráulicos se consideran que son sistemas que hacen uso de líquidos como medio para transmitir ya sea señales o potencia. La automatización de sistemas hidráulicos es utilizada en la automatización de máquinas, pero también el campo de controles automáticos, con el objetivo de crear un sistema electrónico que pueda

controlar el flujo de agua, mediante la disminución del riesgo de choques de electricidad. La automatización de sistemas hidráulicos soporta diferentes tipos de bombas hidráulicas que operen de 120 V a 60 Hz. La máxima distancia entre este sistema y sus contenedores será determinada por las características de la bomba hidráulica.

Con respecto a los riesgos que se pretenden evitar con la propuesta de este trabajo de investigación, Rodés, Pique y Trilla (2007) los define como aquella posibilidad que tiene un trabajador para sufrir un daño, producto del trabajo que se encuentra realizando. Se podría definir como aquella situación capaz de romper el equilibrio mental, físico o social de las personas.

Existe así una normativa que regula la seguridad laboral, dentro de ella se encuentra el Decreto Supremo N°005 – 2012 - TR, el Reglamento de la Ley N°29783, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del Perú, mediante la cual se considera que el riesgo laboral es aquella probabilidad de exposición a un determinado peligroso factor en el trabajo que origine algún tipo de enfermedad o lesión.

Existen diferentes tipos de riesgos según estos decretos y normativas mencionados, sin embargo, para el interés del presente trabajo de investigación se considerará la clasificación de riesgos físicos, y dentro de ello los riesgos mecánicos. Siendo el riesgo mecánico, un conjunto de factores de carácter físico que originan una acción mecánica de las partes o elementos de la maquinaria, herramientas, piezas, equipos, materiales líquidos o sólidos, entre otros.

También se tienen que considerar los efectos de los riesgos mecánicos, como por ejemplo las caídas por resbalones o tropiezos, cortes, enganches, aplastamientos, atrapamiento, punzones, arrastres, impacto, proyecciones de partículas a la vista, entre otros. Las lesiones derivadas de riesgos mecánicos, pueden ser contusiones en el tronco, las extremidades o la cabeza, hemorragias, hematomas, etc. Y finalmente las medidas preventivas consideradas por las empresas para evitar estos riesgos mecánicos, pueden cumplir los siguientes lineamientos, no hacer uso de maquinarias, herramientas

o equipos fuera del trabajo para el que se elaboró, no hacer uso de instrumentos o maquinaria que no se han manipulado nunca antes, careciendo experiencia para ellos.

La propuesta de implementación de sistema hidráulico automatizado buscó reducir tiempos, pero para poder determinar qué es un riesgo, se tiene que desglosar el término, en sus diferentes clasificaciones, habiendo considerado en relación a la naturaleza del trabajo desarrollado en la empresa agroindustrial. Para ello se tienen que tener en consideración tanto las leyes, normativas y decretos supremos de ser el caso. Por una parte, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N°29783 del artículo 77° incide en que se deberá realizar una evaluación inicial del riesgo o riesgos y en cada una de las áreas y puestos de trabajo del empleador, esta evaluación según indica la ley, debe ser realizada por personal especializado, en coordinación con los trabajadores y el personal encargado de la Seguridad y Salud en el Trabajo. La evaluación deberá tener en consideración las condiciones previstas o existentes en las que se lleva a cabo la tarea encomendada.

Por su parte la Constitución Política del Perú en sus artículos 1° y 2° incisos 1 y 2, 7°, 9°, 10°, 11°, 22° y 23°. Estos regulan de manera muy general los derechos a la vida, la salud, moral, integridad física, entre otros. Así mismo se cuenta con la Ley N° 29783 o también conocida como Ley de Seguridad y Salud laboral, mediante la cual se realiza la implementación de la Política Nacional respecto a la Seguridad y Salud en el Trabajo, y es aplicada a todos los sectores de la producción, en este trabajo se han considerado las

diferentes posibles lesiones mecánicas sobre los trabajadores que laboran en esta institución.

Por su parte, tanto el Decreto Supremo N°005-2012-TR, como el Reglamento de la Ley N° 29783, la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. También se considerarán los RM. N°

375 - 2008 - TR. La Ley N° 26842 que es la Ley General de Salud, describe

las obligaciones de las personas que llevan a cabo actividades que hacen necesario protegerla salud y seguridad física en sus instalaciones o ambientes de trabajo; resguardando que las condiciones de seguridad e higiene.

El Sistema Hidráulico automatizado se elabora en base a una Motobomba, las motobombas se pueden clasificar en motobombas rotodinámicas de desplazamiento positivo; estas siempre son rotativas y su funcionamiento se basan principalmente con la ecuación de Euler y tiene como elemento principal el rotor, su tiene movimiento rotativo por ello su nombre, la dinámica de la corriente es importante para transmitir energía, para este trabajo de investigación el tipo de bomba es el mencionado, y los elementos que componen la motobomba son:

1. Rotor, conecta el eje del motor con la motobomba, enviando el movimiento centrífugo, cuenta con alabes diseñados para entregar a la red condiciones de caudal o presión dependiendo de su proporción dimensional.
2. Corona directriz, se encarga de recoger el líquido del rodete y también se encarga de transformar la energía cinética enviada por el rotor en energía potencial hidráulica.
3. Carcasa, transforma la energía dinámica en presión, reúne la energía del fluido y la envía a la tubería de impulsión.
4. El tubo difusor, se encarga de la última etapa de impulsión y realiza la transformación de la energía dinámica en presión.

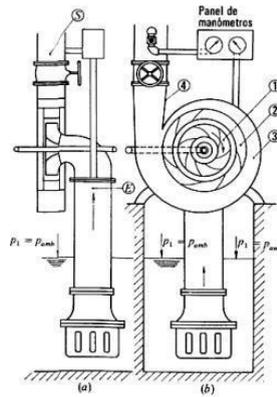


Figura 1: Componentes de una Motobomba

Fuente: MATAIX, Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas

Respecto a los materiales considerados para su movimiento y transporte mediante el sistema Hidráulico Automatizado, se trata de Bins de carga de diseño estructural compacto y robusto, estos Bins se sometieron a una prueba de compresión de 7.500 kg.20°C de temperatura durante 3 horas. Para completar su prueba, se simuló la caída de Bins desde una altura máxima de 3,8 metros del suelo. El Bin revotó sin recibir ningún daño, luego de haber realizado todas las pruebas mencionadas se determinaron sus siguientes características:

- Poseen paredes curvas y mayor ventilación
- Tienen mayor capacidad en kilogramos por metro cuadrado.
- Se pueden apilar hasta 10 unidades de altura cargados.

Para determinar la teoría de tiempo, se tiene que determinar que el tiempo de un proceso determina tiempo de ciclo, que difiere del concepto de tiempo de manera general. El Tiempo de Ciclo (TC) o también llamada Cycle Time, es una medida que sirve para determinar la cantidad de tiempo de duración de un proceso determinado. Este tiempo se mide de cada proceso individual, debido a ello existen diferentes tipos de TC en un proceso general de producción. Los procesos que contengan un TC elevado son aquellos que miden el funcionamiento de un sistema general y se transformará en cuellos de

botella que se pretenden mejorar. Para poder desarrollar un análisis y brindar una mejora de los TC se consideran dos aspectos principales: los tiempos muertos y las actividades que no generen valor.

Para poder llevar a cabo un proceso de estudio de tiempo se hace uso de una técnica con este mismo nombre, la cual es una técnica de medición del trabajo utilizada para registrar ritmos y tiempos de un proceso de trabajo en una tarea determinada, dentro de un contexto específico, para así poder analizar los datos y calcular el tiempo óptimo que se necesita para llevar a cabo una tarea.

Se recomienda así según Huertas y Domínguez, (2008) seguir los siguientes fines: mejorar procesos y procedimientos; diseño de los equipos y de las instalaciones, es este punto determinado el considerado para llevar a cabo este trabajo de investigación que realizó una propuesta de un diseño de los equipos para poder alcanzar mejoras de procesos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Valderrama (2013), una investigación del tipo aplicada se desarrolla en base al contenido teórico para responder a los problemas, y así poder llevar a cabo una mejora de la problemática identificada; el investigador tiene conocimientos de los fundamentos teóricos para desarrollar los pasos necesarios para solucionar el problema. El presente trabajo presentó un tipo de investigación aplicada ya que se emplearon los conocimientos necesarios para el diseño de la propuesta de un sistema automatizado para reducir los tiempos en la recepción de materia prima en una empresa agroindustrial.

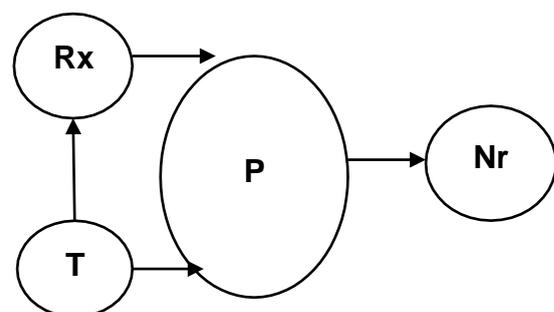
El enfoque de la investigación fue cuantitativo porque se orientó a los aspectos observables y susceptibles de cuantificación nivel de riesgo y tiempo del proceso. Por otro lado, según Hernández et al. (2001), una investigación con diseño no experimental resulta de una carencia de manipulación de las variables deliberadamente; el investigador únicamente observa el fenómeno de manera natural y luego de ello llevar a cabo un análisis. El diseño de esta investigación entonces fue no experimental, encontrándose en la categoría de transaccional descriptivo ya que tiene como objetivo indagar sobre las características que debe tener un sistema automatizado que permita reducir tiempos en la recepción de materia prima de una empresa.

Fue además un trabajo propositivo porque en base a los problemas encontrados se diseñó una propuesta de solución respaldándose en la teoría de diseño. El diagrama de esta investigación puede ser representado de la siguiente manera:

Dónde:

Rx: Diagnóstico de los tiempos de recepción del material

P: Propuesta de



Sistema hidráulico

automatizado

T: Teoría de Motores hidráulicos

Nr: Nueva realidad

3.2. Variables y operacionalización

Las variables utilizadas fueron: el “sistema hidráulico automatizado” como variable independiente y “tiempos” como variable dependiente. La descripción de estas variables se detalla en la tabla de operacionalización del Anexo 1.

3.3. Población y muestra

La población según Hernández et al (2014) es un grupo de casos que comparten un tipo de especificaciones entre sí; y comparten características del fenómeno en estudio. La población del presente trabajo de investigación estuvo constituida por el personal del área de almacén, conformado por 8 operarios, así como el proceso de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura 2021.

Por otro lado, una muestra viene a ser un subgrupo de la población de la que se reunió información necesaria para llevar a cabo el estudio, la muestra tiene que ser delimitada y definirse de forma precisa, y tiene que sea un porcentaje representativo de la población seleccionada. (Hernández et. al, 2010). En este trabajo de investigación, por conveniencia la muestra fue considerada igual que la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la recolección de los datos se emplearon diversas técnicas e instrumentos. En el diagnóstico se empleó la observación, el análisis documental y la entrevista no estructurada. Como instrumentos se utilizaron: la ficha de observación, la guía de análisis documental, la guía de entrevista (Anexo 2).

Las teorías seleccionadas para elaborar la propuesta, se identificaron

mediante un análisis documental relacionado a los sistemas Hidráulicos Automatizados, mediante la ficha de análisis documental (Anexo 2).

Según Hernández (2010) la validez de un instrumento se determina mediante el grado que pretende medir de cada una de las variables, sin embargo, en este trabajo de investigación no se han utilizado instrumentos que necesiten ser validados, por el caso de los cuestionarios, debido a que se trata de una propuesta de la elaboración de un sistema hidráulico automatizado y lo que se realizó para analizar la realidad problemática, fue la técnica de la observación, mediante el instrumento de ficha de observación, que no requiere ser validado, de lo contrario los instrumentos han tenido que ser validados por docentes con el grado de Magister de la Universidad César Vallejo.

3.5. Procedimiento

El procedimiento se dividió en cuatro etapas, la primera etapa correspondió a las reuniones con las autoridades de la empresa para formalizar los permisos correspondientes a la realización de la investigación de acuerdo a una solicitud previa. Una segunda etapa en la que se realizaron las visitas al área de recepción para levantar datos relacionados con el proceso a través de la observación directa de las distintas actividades realizadas por los trabajadores. Otra tercera etapa en la que se realizaron reuniones con el jefe de recepción para la realización de las preguntas de una entrevista no estructurada, en esta etapa se solicitó la documentación utilizada en el proceso para conocer incidencias ocurridas en el proceso durante los doce últimos meses. En la última fase se lleva a cabo el diseño de la propuesta de la maquinaria del sistema hidráulico automatizado.

En la primera etapa se llevaron a cabo los acuerdos necesarios para la confidencialidad de la información, luego de ello en la segunda etapa se hizo uso de la ficha de observación (Anexo 2) para llevar a cabo la recolección de información sobre la problemática identificada, a raíz de ello se trabajó un

diagrama de Ishikawa que buscó determinar las causas que dan origen a la problemática. Por otro lado, se llevó a cabo la elaboración de un diagrama de Pareto con esta información para así poder determinar las principales incidencias identificadas en el área de recepción de materiales que ha causado la problemática, en este caso la extensión de tiempos en el proceso.

Luego de ello se realizó en la tercera fase una entrevista no estructurada a los operarios, para poder determinar las necesidades requeridas para el proceso, pasando a realizar un análisis documental sobre las teorías relacionadas a la elaboración de un sistema hidráulico automatizado que incremente la velocidad de las operaciones en el área de recepción de la empresa. El diseño fue elaborado por el investigador, aplicando conocimientos aprendidos en su área de trabajo, para proponer un esquema de diseño de la maquinaria propuesta.

3.6. Método de análisis de datos

Una vez que se obtuvieron los datos, se procedió a organizarlos de acuerdo a su procedencia. Las respuestas del cuestionario se almacenaron en una matriz de datos con su correspondiente libro de códigos y se analizaron mediante gráficos de barras. La información obtenida del cuestionario, así como la de la encuesta, la observación y la guía de análisis documental permitieron obtener las causas de problema las cuales se ordenaron de acuerdo a su procedencia mediante un diagrama de Ishikawa. Mediante una matriz de Vester se determinó la causa raíz. Obtenida la causa raíz y mediante el análisis de las fuentes bibliográficas se determinaron los elementos necesarios para la elaboración del sistema automatizado.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio se enmarcará en aspectos que cumplan deontológicamente con el perfil del profesional en ingeniería industrial tales como la veracidad de los resultados, del mismo modo se respetó la propiedad intelectual de otros investigadores a través de las citas sustentadoras de su

autoría, en este contexto también se apreciaron los diferentes puntos de vista de los autores.

IV. RESULTADOS

Para lograr el primer resultado se ha podido identificar los inconvenientes presentes en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial Piura – 2021, luego de aplicar el instrumento de entrevista no estructurada (Anexo 2) al gerente de la empresa Agroindustrial quién labora en la empresa 15 años, se ha podido determinar que los tiempos del proceso en el área de recepción se extienden más allá de los parámetros.

Se determinó que mediante el retraso en el proceso de desapilación de bins, se origina un retraso en el proceso de producción, ya que la demora en la recepción se replica en la demora de la entrega al área de producción. Esto ocasiona un malestar en los clientes, y una baja en la productividad debido a que los clientes no regresan y los potenciales clientes cambian de proveedor.

Luego de haber aplicado la matriz de análisis documental (Anexo 2) se ha determinado que se determinaron así que la operación de desapilación de bins, tiene un tiempo alto de demora ya que no cumple con los promedios establecidos, los operadores del montacarga no tienen experiencia en el proceso de desapilación. Los tiempos de espera son altos para iniciar y continuar la producción, no hay especialistas a tiempo completo en el mantenimiento de la maquinaria, no cuenta con un software adecuado para el procesamiento de la información y el proceso de desapilación.

Se elaboró el diagrama de Ishikawa (Figura 1) haciendo uso de las consideraciones de las 6M, de metodología, mano de obra, medio ambiente, medición, maquinaria y materiales. En cuanto a metodología; la operación de desapilación de Bins presenta retrasos, el proceso de entrega del área de recepción al área de producción es lento, hay tareas repetitivas e innecesarias. En cuanto a materiales, la empresa no cuenta con materiales de apoyo para el proceso de desapilación, el área de recepción

tiene un Software desactualizado. En cuanto al medio ambiente, hay desorden en el área de almacenamiento, falta de espacio, hay una inadecuada distribución, el espacio no presenta limpieza, hay insuficiente espacio de almacenamiento. En cuanto a maquinaria, las maquinarias se encuentran en mal funcionamiento, son pocos los montacargas en funcionamiento, hay ausencia de un sistema hidráulico automatizado.

En cuanto a mano de obra, los operadores no cuentan con capacitación en manejo de los equipos, los operadores no realizan todas las actividades del proceso, las tareas de desopilación están mal desarrolladas. Finalmente, en cuanto a la medición, se da un exceso de control en cada procedimiento, no existe un protocolo de control.

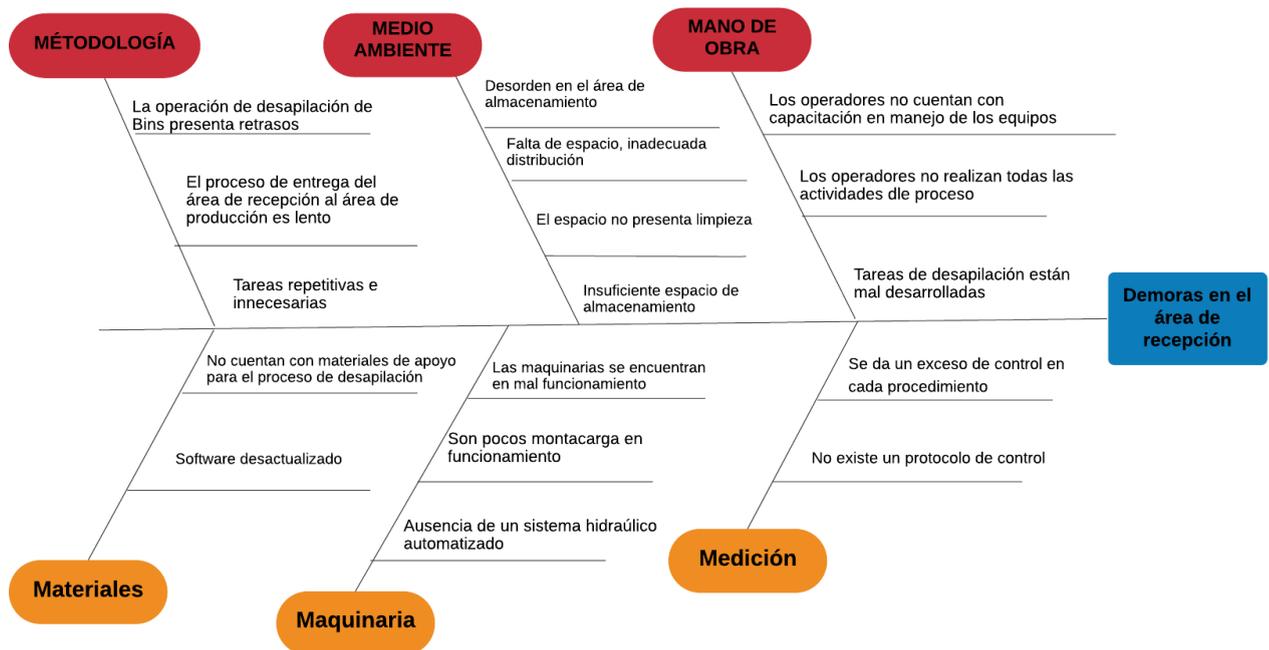


Figura 2: inconvenientes presentes en el área de recepción de materia prima en una empresa agroindustrial Piura – 2021

Fuente: elaboración propia

Tabla 1: Causas de la problemática identificada en la empresa agroindustrial Piura –2021

Causas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Total
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
B	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
C	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7
D	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
E	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
G	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
H	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
I	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
J	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
K	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
L	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
N	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
O	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4

Figura 3. Matriz de

Vester Fuente:

elaboración propia

En la Figura 2 se detalla la matriz de Vester, para determinar la influencia de las causas identificadas, luego de ello se elabora el diagrama de Pareto (Figura 3), haciendo uso de las siguientes equivalencias:

Tabla 2. Causas para la elaboración de la matriz de Vester

A	La operación de desapilación de Bins presenta retrasos
B	El proceso de entrega del área de recepción al área de producción es lento
C	Tareas repetitivas e innecesarias
D	No cuenta con materiales de apoyo para el proceso de desapilación
E	Software desactualizado
F	Desorden en el área de almacenamiento
G	Falta de espacio, inadecuada distribución
H	Espacio no presenta limpieza
I	Insuficiente espacio de almacenamiento
J	La maquinaria presenta mal funcionamiento
K	Pocos los montacargas en funcionamiento
L	Ausencia de un sistema hidráulico automatizado
M	Operadores no cuentan con capacitación en manejo de los equipos
N	Operadores no realizan todas las actividades del proceso
O	Las tareas de desapilación están mal desarrolladas
P	Exceso de control en cada procedimiento
Q	No existe un protocolo de control

Para el cálculo de Pareto se utilizó la Tabla 3.

Tabla 3. Cálculos para elaborar el diagrama de Pareto

Causas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	F	FA	FA%
C	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	7	17.95
D	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	13	33.33
B	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	18	46.15
E	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	23	58.97
I	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	27	69.23
N	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	28	70.10
P	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	29	73.72
G	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30	76.92
J	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	84.62
L	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	34	85.45
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	35	89.74
F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	37	94.87
H	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	36	96.23
K	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	37	97.02
M	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	38	98.75
O	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	100.00

Fuente: Elaboración propia.

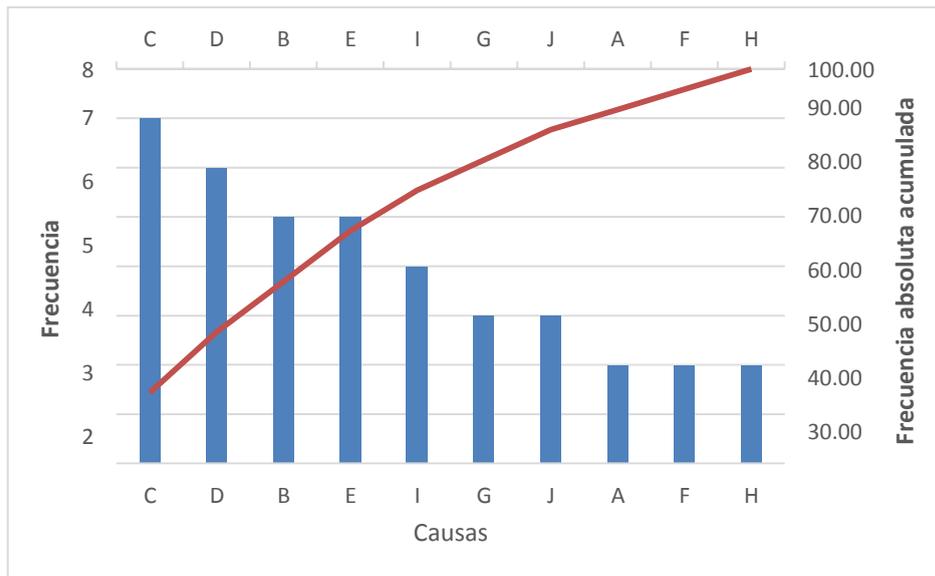


Figura 4. Diagrama de Pareto

Del diagrama de Pareto se determinaron las causas principales de la problemática como las siguientes: operadores no cuentan con capacitación en manejo de los equipos, operadores no realizan todas las actividades del proceso, las tareas de desafilación están mal desarrolladas, la operación de desafilación de Bins presenta retrasos, el proceso de entrega del área de recepción al área de producción es lento, tareas repetitivas e innecesarias.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico se buscó determinar los parámetros necesarios para el cálculo y dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021, para ello se realizó una revisión documental a profundidad, alrededor de los parámetros necesarios para su maqueta, determinando los siguientes parámetros.

Tabla 4: Parámetro para el dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado.

<p>Confección de la estructura</p>	<p>Para la fabricación de la estructura se utilizaron diversas herramientas de uso industrial, tales como, pulidora, taladro, soldadura, entre otros. Asimismo, se desarrolló en 2 fases: Instalación hidráulica y prueba hidrostática, instalación eléctrica.</p> <p>Al finalizar la estructura se podrá ejecutar el montaje hidráulico y de esta manera realizar la prueba hidrostática, seguida de la instalación eléctrica.</p>
<p>Instalación hidráulica</p>	<p>Para la instalación hidráulica fue fundamental contar con tubos de 1 pulgada, cheque de una pulgada, conexiones universales de una pulgada, codos de una pulgada, uniones de una pulgada, Te dé una pulgada y válvulas de una pulgada.</p>
<p>Prueba hidrostática</p>	<p>Para la efectividad del funcionamiento de la motobomba, la prueba hidrostática debe ejecutarse adecuadamente, de esta manera no recibirá ningún daño.</p>
<p>Instalación eléctrica</p>	<p>En la instalación eléctrica, es primordial el empleo del breaker, contactor, motobomba IHM 1A 3/4 W, variador de frecuencia, luz piloto, stop de emergencia, switch on/of y cable para potencia calibre 18.</p> <p>Con ayuda del software CADE SIMU se consiguió realizar el circuito a desarrollar para llevar a cabo el control de encendido y apagado de la motobomba.</p>

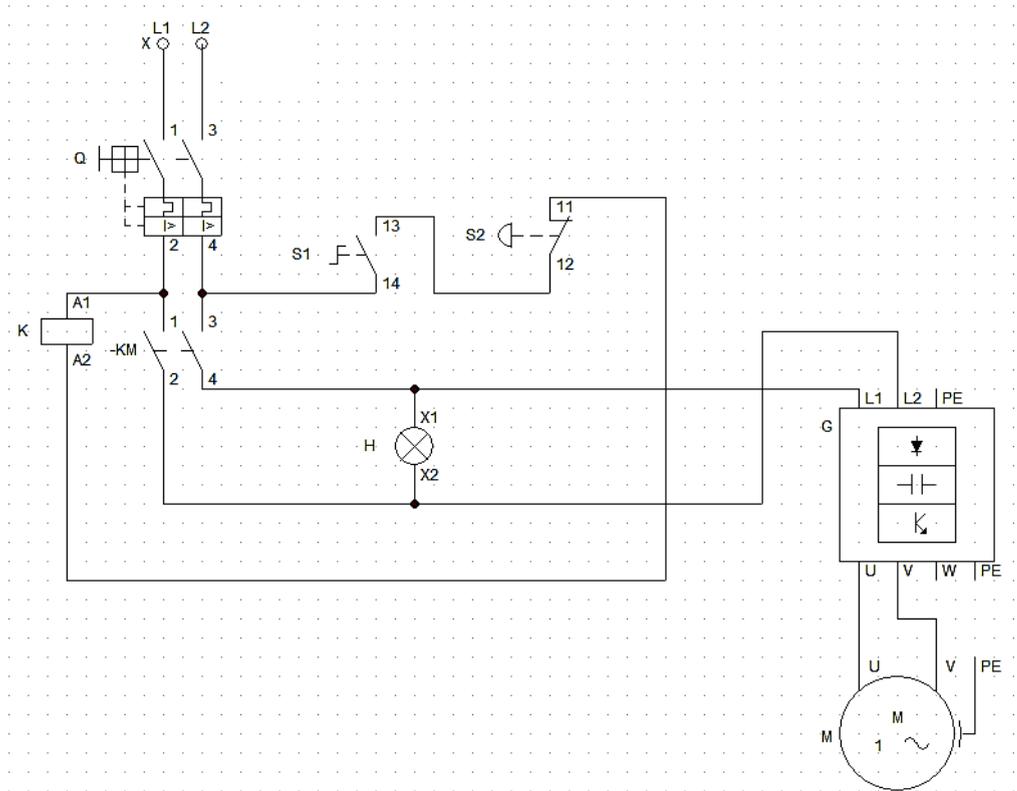


Figura 5: esquemático hecho para el control del encendido y apagado de la motobomba

En la Figura 5 se visualiza el esquemático hecho para el control del encendido y apagado de la motobomba. En la Tabla 5 se brindará la lista de elementos que se han usado, para agilizar su interpretación.

Tabla 5: Elementos que conforman el control de encendido y apagado de la motobomba

L1 y L2	Conciernen a las líneas de alimentación del circuito
Q:	Ilustra al breaker, que regula el paso o no de la corriente de las líneas de alimentación al resto del circuito.
KM:	Corresponde al contactor quien controla el encendido de la motobomba después de ser energizada su bobina.
S1:	Corresponde al Switch de encendido y apagado (ON/OFF), facilita el arranque de la motobomba.
H:	Corresponde a la luz piloto que al activarse S1, prueba que el sistema está en acción.
S2:	Corresponde al Stop o parada de emergencia, se utiliza cuando el sistema presenta fallas. Paso siguiente debe ser apagado para realizar las correcciones necesarias.
G:	Variador que controla la frecuencia de la motobomba
M:	Corresponde a la motobomba.

Para la realización del tercer resultado se diseñó el mecanismo a utilizar para el sistema hidráulico automatizado, siguiendo los parámetros indicados líneas arriba, con la intención de acelerar el proceso de recepción de materiales, eliminando actividades innecesarias. El sistema hidráulico automatizado se desarrolla en base a tres esquemas, el esquema eléctrico, el esquema de estructura, y el esquema del sistema automatizado.

La propuesta en mención se dio inicio debido a que se observó un problema en el área de recepción, área donde se encuentra una máquina volcadora de

DIAGRAMA HIDRAULICO

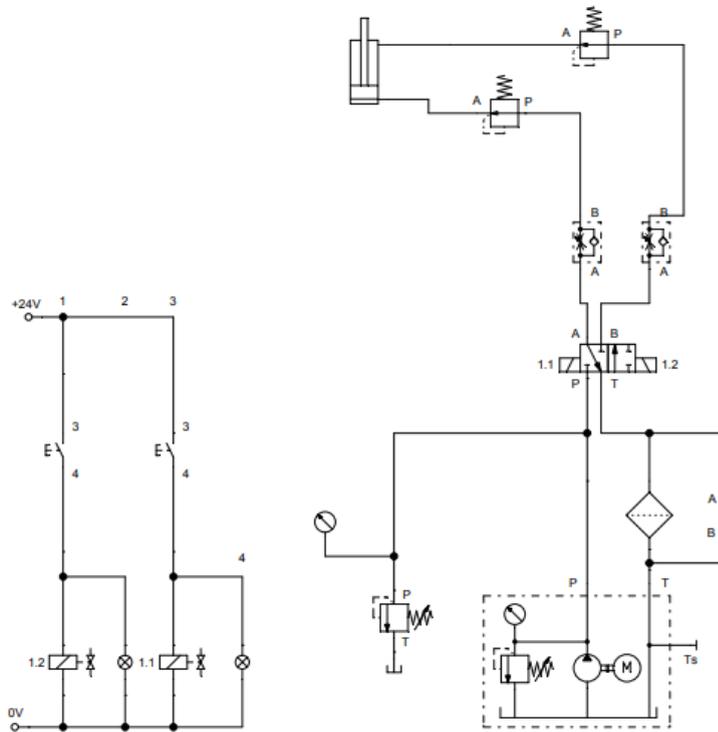


Figura 7: Diagrama hidráulico del sistema automatizado

Estructura de Sistema Hidráulico Automatizado

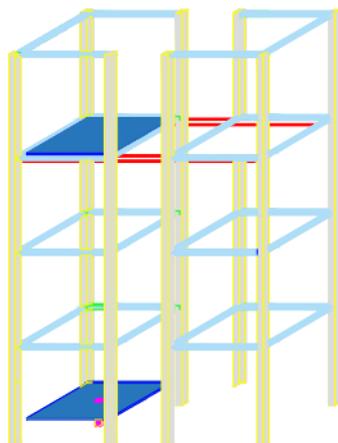


Figura 8: Estructura del sistema hidráulico automatizado

A continuación, se realiza la descripción de la elaboración de la Propuesta del Sistema

Hidráulico Automatizado para reducir los tiempos en el área de recepción de una Empresa Agroindustrial, Piura 2021, el funcionamiento de dicho proyecto consta de trabajo mecánico – hidráulico y eléctrico.

En primer lugar antes de realizar dicho trabajo, se tomó como dato inicial el peso de un bin vacío que es de 40 kg, pero se tuvo en cuenta que el descenso de bins será de grupo de 3, se está hablando de 120 kg en total. Teniendo este dato como referencia se procedió a realizar una lista de materiales y equipos, que constan: 1 unidad hidráulica, 1 pistón telescópico de 4000 mm de longitud, tablero eléctrico dimensionado para la carga a trabajar y tubos de fierro cuadrados de 100x100mm x 6000mm, con estos materiales, se procedió a iniciar la ejecución del proyecto.

Funcionamiento del sistema hidráulico automatizado

En primer lugar energizar el tablero eléctrico (dicho tablero trabaja en manual y automático) luego posicionar selector de 3 posiciones en modo automático, este selector será quien le dé la orden de encendido a la bomba hidráulica que permanecerá encendida todo el tiempo. Luego de ello por orden de la programación instalada en un PLC SIEMENS, se activará de forma automática pasado un tiempo de 5 min la electroválvula hidráulica de subida, quien elevará una plataforma con dimensiones de un bin a una altura de 3800 mm, una vez llegada a esta altura un final de carrera hará desactivar la electroválvula de subida, y a su vez activará un motor transportador por intermedio de un sensor 1, este transportador trabajará y recorrerá con el grupo de 3 bins apilados uno sobre otro, hasta la plataforma que quedó arriba en la espera de que se posicionen estos bins. Una vez ubicados en la plataforma, por programación se desactiva el motor transportador y a su vez se activa la electroválvula de bajada por intermediación de un sensor 2, este descenso es por tiempo programado en el PLC y actuará hasta que los bins lleguen a nivel del piso. Luego de ello, los bins serán retirados con una stocka

manually se vuelve a dar inicio a la secuencia de trabajo.

Para la realización del presente sistema hidráulico automatizado se han considerado los elementos, dimensiones y costos mostrados en las Tablas 6, Tabla 7, y Tabla 8., y los costos correspondientes a la elaboración del sistema, se encuentran detallados en el Anexo 4.

Tabla 6: DIMENSIONES DE BIN

DIMENSIONES DE BIN		
Dimensiones Externas: 1200 x 1000 mm.		
Dimensiones Internas: 920 x 1120 mm.		
Altura total: 760 mm.		
Altura útil 580 mm.		
Peso:		
vacio		40 +/-3 %
carga		450 kg

Tabla 7: DIMENSIONES DEL CUADRANTE DE POSICION DE DESCARGA DE BIN

LARGO:	1400 mm
ANCHO:	1200 mm
ALTURA:	6200 mm

Tabla 8: Características de la unidad hidráulica

motor electrico	3 hp trifasico
valvula direccional	4/3 vias
valvula de alivio	4000 PSI / 275 bar*
deposito hidraulico	30 litros
bomba hidraulica de engranajes	
mangueras hidraulicas	1/4" - 400 bar
filtros	

solenoides	220 v ac
manometro	0 - 300 bar
* Presión hidráulica máximo de desarrollo de esta unidad	

cilindro o vástago telescópico de doble efecto	
diametro de taladro	200 mm
diametro de piston	110 mm
longitud de carrera	4000 mm
presion de trabajo	200 bar

Para el resultado del cuarto objetivo se revisó el costo de la elaboración del sistema hidráulico, además permitirá determinar su viabilidad en base a los indicadores financieros que se han planteado. En primer lugar, se especificarán los costos para la inversión del sistema que se ha implementado, incluyendo cotizaciones de materiales y dispositivos destinados para la fabricación de maquinaria, el sistema neumático, mecánico, eléctrico y de control; y en segundo lugar, se identificara el costo de la mano de obra para realizar lo antes mencionado (cableado, montaje de tableros eléctricos: contactores, guardamotors, instalación de PLC, montaje de actuadores: motores o pistones neumáticos, etc.)

Tabla 6: Costo de mano de obra para fabricación de maquinaria

Mano de Obra	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
Ejes, bases, estructura	1	S/. 5 500,00	1	S/. 7 000,00
Motobomba	1	S/. 900,00	5	S/. 4 500,00
Circuito eléctrico	1	S/. 750,00	4	S/. 3 000,00
Ensamblaje Mano de obra	1	S/. 300,00	1	S/. 300,00
Limpieza y aceitado	1	S/. 450,00	1	S/. 450,00
Mano de Obra - Instalación eléctrica	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
Instalación eléctrica	1	S/. 800,00	1	S/. 800,00
Sub total				S/. 16 300,00

Tabla 7: Costo de los materiales

COSTO TOTAL DE LA UNIDAD HIDRAULICA	S/ 60.800
costo de cilindro telescopico	S/ 3200
costos de componentes electricos	S/ 3704.19
costos de material para infraestructura	S/ 3999.64
Total	S/ 10964.63

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Para ejecutar el primer resultado se elaboró el diagrama de Ishikawa considerando la metodología de de las 6M, mano de obra, medio ambiente, medición, maquinaria y materiales. En cuanto a metodología; la operación de desapilación de Bins presenta retrasos, el proceso de entrega del área de recepción al área de producción es lento, hay tareas repetitivas e innecesarias. En cuanto a materiales, la empresa no cuenta con materiales de apoyo para el proceso de desapilación, el área de recepción tiene un Software desactualizado. En cuanto al medio ambiente, hay desorden en el área de almacenamiento, falta de espacio, hay una inadecuada distribución, el espacio no presenta limpieza, hay insuficiente espacio de almacenamiento. En cuanto a maquinaria, las maquinarias se encuentran en mal funcionamiento, son pocos los montacargas en funcionamiento, hay ausencia de un sistema hidráulico automatizado. En cuanto a mano de obra, los operadores no cuentan con capacitación en manejo de los equipos, los operadores no realizan todas las actividades del proceso, las tareas de desapilación están mal desarrolladas. Con la medición se identificó un exceso de control en cada procedimiento, no existe un protocolo de control.

Mediante esta consideración se puede comprender que existe una problemática como consecuencia de la ausencia de un sistema hidráulico automatizado, situación que puede ser solucionada mediante la implementación de un sistema hidráulico automatizado, diferentes autores han abordado diferentes soluciones con la misma metodología, Campaña (2019) por su parte realizó una investigación sobre el diseño de un sistema hidráulico, el autor buscó por su parte disminuir el impacto de la humedad en las construcciones, para ello uso de las técnicas de la observación en las edificaciones, si bien es cierto no se aboca al pambito agrodinditrial como en esta investigación, si identificó una problemática que pudo ser resuelta mediante la aplicación de un sistema hidráulico automatizado, ya que como se señala, este sirve para diferentes funcionalidades, en este

caso para el movimiento de Bins, sin embargo Campaña (2019) identificando su variedad de problemas de humedad mediante el Diagrama de Ishikawa, concluyó que mediante la implementación de un sistema hidráulico automatizado en extracción de vapores, se puede reducir la humedad en las edificaciones, esto lleva a inferir que la aplicación de los sistemas hidráulicos para la resolución de problemas, es diversa.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico se determinaron los parámetros necesarios para el cálculo y dimensionamiento de un sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de materia prima de una empresa agroindustrial, Piura – 2021, para ello se realizó una revisión documental a profundidad, alrededor de los parámetros necesarios para su maquetación, determinando los siguientes parámetros, la confección de la estructura para la fabricación de la estructura se utilizaron diversas herramientas de uso industrial, tales como, pulidora, taladro, soldadura, entre otros. Se desarrolló en 2 fases: Instalación hidráulica y prueba hidrostática, instalación eléctrica. Al finalizar la estructura se podrá ejecutar el montaje hidráulico y de esta manera realizar la prueba hidrostática, seguida de la instalación eléctrica. Con respecto a la instalación hidráulica, para la instalación hidráulica fue fundamental contar con tubos de 1 pulgada, cheque de una pulgada, conexiones universales de una pulgada, codos de una pulgada, uniones de una pulgada, Te de una pulgada y válvulas de una pulgada. Con respecto a la prueba hidrostática, para la efectividad del funcionamiento de la motobomba, la prueba hidrostática debe ejecutarse adecuadamente, de esta manera no recibirá ningún daño.

La instalación eléctrica, en la instalación eléctrica, es primordial el empleo del breaker, contactor, motobomba IHM 1A 3/4 W, variador de frecuencia, luz piloto, stop de emergencia, switch on/of y cable para potencia calibre 18. Con ayuda del software CADE SIMU se consiguió realizar el circuito a desarrollar para llevar a cabo el control de encendido y apagado de la motobomba. De esta revisión documental se identificaron las teorías relacionadas para la elaboración de la estructura, sin embargo,

considerandoa Villon (2002) este autor destaca la importancia que tiene una estructura hidráulica, radica centrada en la hidrología, la cual es una ciencia que brindar a los especialistas los métodos idóneos para dar solución a problemas prácticos presentados tanto en la planeación, como el diseño, y la operación de estructuras hidráulicas. Así mismo se tiene que considerar el nivel de volumen de la corriente, para que pueda realizar las operaciones que se requieren, dentro de ellas se pueden encontrar: abastecimiento del agua potable en un poblado, cubrir la demanda de un proyecto de irrigación, y cubrir la demanda de un proyecto que involucre generación de energía eléctrica, como es el caso de este trabajo de investigación, ya que efectivamente se tuvieron las consideraciones pertinentes en volumen de corriente en la planeación, diseño y operación de las mismas.

Con los parámetros considerados líneas arriba se pudo desarrollar el tercer resultado mediante el cual se describió tanto el diseño, como su partes, costos e importancia del sistema hidráulico automatizado, se diseñó el mecanismo a utilizar para el sistema hidráulico automatizado, siguiendo los parámetros indicados líneas arriba, con la intención de acelerar el proceso de recepción de materiales, eliminando actividades innecesarias. El sistema hidráulico automatizado se desarrolló en base a tres esquemas, el esquema eléctrico, el esquema de estructura, y el esquema del sistema automatizado. La propuesta en mención se dio inicio debido a que se observó un problema en el área de recepción, área donde se encuentra una máquina volcadora de bins y hay una etapa que es la salida de bins vacíos, etapa con dicho problema. En esta etapa la frecuencia de tiempos retardados con respecto a producción es continua, esto debido a que la salida de bins mencionada, está a una altura aproximadamente de 6 metros, esto influye a que el operador de montacarga tenga dificultad para bajar los bins por falta de visibilidad, mala maniobra o por falta de capacitación y/o experiencia. Estos tiempos de retraso impactan directamente y de forma negativa el plan de producción programado en el día o semana.

Para culminar con la investigación desarrollada, se llevará a cabo según manejando costos fijos prospectados de distribuidores especializados, para la motobomba, circuitos y estructuras metálicas, dando un costo total de construcción incluida mano de obra y material de S/ 10964.63. Calcular adecuadamente el costo del proyecto permitirá determinar si existirá un crecimiento en la productividad del mismo. Para los autores Cárdena y Casas (2017) quienes desarrollaron un trabajo de investigación sobre un diseño de una red hidráulica automatizada, para optimizar el lavado de filtros de una planta del tratamiento de agua potable en Cundinamarca (otra alternativa de solución a una problemática haciendo uso de un sistema hidráulico automatizado), al realizar su análisis de costos / beneficios, los autores llegaron a concluir que mediante la implementación del sistema automatizado se logró una mejora de un 84.64%, respecto a la reducción del nivel en los tanques de almacenamiento previamente.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó la situación actual de la recepción de una Empresa Agroindustrial, el tiempo de recepción del área de recepción, es elevado producto de que los operadores no cuentan con capacitación en manejo de los equipos, operadores no realizan todas las actividades del proceso, las tareas de desafilación están mal desarrolladas, la operación de desafilación de Bins presenta retrasos.
- Se diseñó un sistema hidráulico automatizado capaz de mantener la presión constante en una red hidráulica, para uso de carga, por medio del programa Cade Simu versión 3.0 se elaboró el esquema de mando o potencia en B.T., permitirá determinar la capacidad carga, y el funcionamiento de la motobomba y el controlador.
- Se determinó el costo de construcción del diseño del sistema hidráulico automatizado de un total de 10964.63, mediante la información recogida de la empresa por parte del administrador encargado a través de cotizaciones, determinó la viabilidad de la propuesta.

VII. RECOMENDACIONES

Con el diseño de un sistema hidráulico automatizado, el tiempo del proceso de recepción de una empresa agroindustrial se reduce; por lo tanto, se debería mantener una adecuada gestión de mantenimiento de la maquinaria.

Otros investigadores pueden determinar la variación de la productividad del proceso de recepción de material de una empresa agroindustrial luego del desarrollo de un sistema hidráulico automatizado para el transporte y desdoblamiento de bins de carga.

Las autoridades de una Empresa Agroindustrial, deberían realizar una etapa de inducción y capacitación de los operarios, para el uso del sistema hidráulico automatizado en el área de recepción de una empresa agroindustrial.

Las autoridades de una Empresa Agroindustrial, pueden llevar a cabo un plan de monitoreo continuo y control de la maquinaria, y del sistema hidráulico automatizado, manteniendo un correcto funcionamiento y manteniéndolo actualizado.

Las autoridades de una Empresa Agroindustrial, pueden realizar un plan de limpieza periódico de los motores, sensores, y engranajes de la maquinaria, así como proceso de lubricación y calibración.

REFERENCIAS

M. M. Cuevas, Análisis Soluciones de humedades por Capilaridad, Valencia, 2014.

Murprotect, Available: <https://www.murprotec.es/humedades-tipos/>. J. P. F. Curotto, Humedad Proveniente de las Edificaciones del Suelo, Chile, 2008. 20MINUTOS.es, «20MINUTOS.es,» [En línea]. Available:

<https://www.20minutos.es/noticia/1094934/0/humedad/patologia/edificios/>.

Expreso, «La Humedad, como evitar que cause daño en su vivienda y salud,» Expreso, 24 10 2014. [6] R. A. d. I. Lengua, «Diccionario de la Lengua Española,» Madrid, 2018.

Hogar Seco, «Hogar Seco,» [En línea]. Available: <https://www.hogarseco.com/tipos-de-humedades/>.

G. Pérez, «Ciclo Hidrológico.com,» <https://www.ciclohidrologico.com/precipitacin>.

I. A. P. Rodríguez, Prácticas de Laboratorio de Mecánica de Suelos I. [10] R. E. Contreras Cindy, Evaluación, Diagnóstico Patológico y Propuesta de Intervención del Puente Romero Aguirre, Cartagena, 2004.

Katsukito, O. (2010). INGENIERIA DE CONTROL MODERNA. En O. Katsukito, INGENIERIA DE CONTROL MODERNA QUINTA EDICIÓN. Madrid: Pearson Educación.

Mataix, C. (1996). MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS HIDRAULICAS. En C. Matrax, MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS HIDRAULICAS (pág. 345). Madrid: Ediciones del Castillo.

SIEMENS. (2001). VARIADOR DE VELOCIDAD MICROMASTER 440. Obtenido de

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/362/11887362/att_30316/v1/MM440_PList_Span_B1.pdf

OPTIDRIVE. MANUAL VARIADOR

<http://www.invertekdrives.com/client-uploads/downloadmanager/user-guides/82-E2MAN->

[SP%20Invertek%20ODE2%20User%20Guide%20Iss2.05_ESPA%C3%91OL.pdf](#)

MEDINA DÍAZ, David Ricardo. Diseño de un sistema neumático para la optimización del retro lavado de filtros de la planta de tratamiento de agua potable de la mesa, Cundinamarca. Proyecto de grado para optar el título de ingeniero mecánico. Bogotá, Colombia. Fundación universidad de américa. 2014.

M. M. Cuevas, Análisis Soluciones de humedades por Capilaridad, Valencia, 2014. Murprotect, [En línea]. Available: <https://www.murprotec.es/humedades-tipos/>.

P. F. Curotto, Humedad Proveniente de las Edificaciones del Suelo, Chile, 2008.

20MINUTOS.es, «20MINUTOS.es,» Available: <https://www.20minutos.es/noticia/1094934/0/humedad/patologia/edificios/>.

Expreso, «La Humedad, como evitar que cause daño en su vivienda y salud,» Expreso, 24 10 2014.

R. A. d. I. Lengua, «Diccionario de la Lengua Española,» Madrid, 2018.

Hogar Seco, «Hogar Seco,» [En línea]. Available: <https://www.hogarseco.com/tipos-de-humedades/>. [Último acceso: 10 06 2019]. [8] G. Pérez, «Ciclo Hidrológico.com,» [En línea]. Available: <https://www.ciclohidrologico.com/precipitacin>.

A. P. Rodríguez, Prácticas de Laboratorio de Mecánica de Suelos I. [10] R. E. Contreras Cindy, Evaluación, Diagnóstico Patológico y Propuesta de Intervención del Puente Romero Aguirre, Cartagena, 2004.

AMARO, Juan, ARANDA, María y GUTIERREZ, Marcelo. Guía técnica sobre elementos de elevación y transporte. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España. 2008.

BRICEÑO, Gabriela. Principio de Pascal. Recuperado el 5 de noviembre de 2018, de EUSTON, 2016. Extraído de: <https://www.euston96.com/principio-depascal/>

CÁRDENAS, Ángel, y ESPINOZA, Juan. Diseño, Cálculo y Simulación de un Remolcador y Grúa Oleohidráulica de Rescate con una Capacidad de Carga y Arrastre de 20 Ton. Acoplable en Camiones con Quinta Rueda. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador 2015.

EDUCARCHILE. Productividad de los equipos de transporte. Santiago de Chile: Técnico Profesional. 2015. Obtenido de <http://ww2.educarchile.cl/>

FANGHANEL, Héctor. Diseño de un brazo telescópico para grúa hidráulica. (Tesis de pregrado). Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz, México. 2015.

GÁLVEZ, Christian. Clasificación de las grúas hidráulicas. (22 de Mayo de 2016). HADDOCK, Keith. Camión de volquete articulado. Madrid: Komatsu. 2009.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, y BAPTISTA, María. Metodología De la Investigación (6ta ed.). México DF: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. 2014.

HIGGINS, Lindley. Handbook of Construction Equipment Maintenance. New York: McGraw-Hill. 2009.

HUAROCO, Pabel. Optimización del carguío y acarreo de mineral mediante el uso de indicadores claves de desempeño U.M. Chuco II de la E.M. Upkar Mining S.A.C. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú. 2014.

JARAMILLO, Héctor. Diseño y Modelado Virtual de una Grúa – Torre Fija con Pluma Horizontal Giratoria. (Tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. 2012.

MÁRQUEZ, Rafael. Mejora de los procedimientos del mantenimiento preventivo para la reducción del costo de intervención en grúas y descortezadoras. (Tesis de pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima – Perú 2016.

MURILLO, Yonatan. Mejoramiento del desempeño de servicio de transporte de carga para reducir costos logísticos en tracto camiones con semirremolque. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. 2012.

NORIEGA, Fernando. Grúas Hidráulicas. Madrid: Dissert Odiseo S.L. 2013.

RIVEROS, José. Cálculo de la productividad máxima por hora de los volquetes en el transporte minero subterráneo en la unidad minera Arcata 2016. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú. 2016.

SANTAMARÍA, Segundo. Estudio de factibilidad de una empresa de grúas manuales metálicas para movilizar pacientes encamados. (Tesis de pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil- Ecuador. 2016.

SCANIA. Camiones volquete. Lima, Perú: Sweden. 2016.

TAMBORERO, José y RODRÍGUEZ, Enrique. Grúas hidráulicas articuladas sobre camión (II). España: Notas Técnicas de Prevención. 2010

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA HIDRÁULICO AUTOMATIZADO	Es indispensable en las industrias que dependen de redes de bombeo o distribución de fluidos para sus procesos, ya que el movimiento de los fluidos se lleva a cabo a una alta presión, además es necesario tener un monitoreo en tiempo real y medir las cantidades de fluidos que circulan por el sistema. (Suhissa, 2019)	Se realizará el diagnóstico de la situación actual para identificar el método de funcionamiento, la maquinaria y los equipos	Situación actual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de funcionamiento. ▪ Maquinaria ▪ Equipos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nominal ▪ Nominal ▪ Nominal
		Se evaluarán los componentes necesarios de acuerdo a la teoría para el sistema automatizado	Componentes necesarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura de PLC. ▪ Simulación del PLC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nominal ▪ Nominal
		Se realizará la programación correspondiente para el sistema.	Lógica de control	Lógica de control	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nominal
TIEMPO	Tiempo de Ciclo Definición del tiempo de ciclo El Cycle Time o también llamado Tiempo de ciclo (TC), es una medida para establecer el tiempo de duración de un proceso específico.	Se calcula mediante la diferencia entre el tiempo de llegada y el tiempo en que el producto se almacena en el lugar correspondiente	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo de almacenamiento 	Razón

Fuente: elaboración propia

Anexo 2

Instrumento de recolección de datos

Entrevista no estructurada dirigida al jefe del área de recepción de una empresa agroindustrial.

1. ¿Cuanto tiempo lleva en el cargo?

Asumí el reto desde el mes de Febrero del 2020, a pesar de las circunstancias por el tema de la pandemia, me complementé a un gran equipo de trabajo que depositó su confianza para llevar por buen camino este gran proyecto.

2. ¿Cómo es el proceso de recepción?

En primer lugar debemos de contar con personal preparado para dichas actividades. Básicamente el proceso consta en recepcionar la fruta de los distintos clientes, llevar el control de ingreso y la cantidad recibida, posterior a ello pasa a pesaje y se posiciona cerca a las cámaras de gasificado para diluirle en forma de gas Anhídrido Sulfúrico. Todas estas actividades la controla personal de calidad.

3. ¿Considera que el proceso de recepción es el adecuado? ¿Porque?

No; Si bien es cierto, hasta ahora no hemos tenido quejas de ningún cliente, por su mal control de ingreso de fruta. Pero lo ideal sería implementar más adelante un software, que nos permita ingresar, guardar y visualizar la información de toda la fruta ingresada en tiempo real. Otra situación es mejorar los tiempos de apilamiento y desapilamiento de los bins, ya que como se observó en varias oportunidades, la demora para iniciar y/o continuar la producción, es por la falta de adiestramiento del operador del montacarga, quien es el encargado de posicionar y retirar los bins con producto.

4: ¿Considera que el personal está capacitado para desarrollar las actividades?

- Siendo sincero no; el personal que se encuentra en esa área es instruido antes de ingresar a laborar. Lo que falta es compromiso con ellos mismos. Una de las personas, es pieza fundamental, pero debido a su poca experiencia e iniciativa, no realiza un buen desempeño de sus actividades asignadas.

5: ¿Que motivos usted considera que son las causantes del retraso?

- La causante principal y como ya se a mencionado que es punto crítico, es en la máquina volcadora de bins, y junto a ello se involucra el operador de montacarga, que como ya se menciona anteriormente, es el que se encarga de apilar y desapilar los bins. La acción recurrente es que demora mucho para desapilar o bajar el grupo de 3 bins, eso se da por a la altura de donde él baja los bins, no tiene la visibilidad correcta, esto hace que el operador tome su tiempo para no dejar caer ningún bin, y por ende retrasa la producción.

6: ¿el área de recepción entrega a tiempo el producto al área de producción?

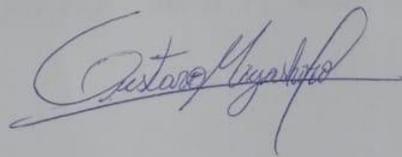
Son pocas las veces que el flujo de producción no se detenga, y si se detiene, es por algún fallo u operación en el área de recepción. En otras palabras recepción limita el avance de producción, en la mayoría de las veces.

7.- ¿Considera que la inclusión de un sistema automatizado al área de recepción mejoraría los tiempos? ¿Porque?

En realidad la propuesta mencionada, la queremos aplicar con el fin de reducir o eliminar los tiempos de retraso, dados por el operador al desapilar los bins. Actualmente desde el recorrido y posicionamiento del montacarga y sumado a ello la desapilación de bins tenemos un tiempo aproximadamente de 10 minutos, con el sistema planteado se busca mejorar ese tiempo a 2 minutos 30 segundos. Todo esto implica a que el operador del montacarga se concentre solo en apilar los bins con producto a una altura promedio (1 metro) y que su recorrido para apilar sea más rápido. Ya no estará pendiente de izar el castillo del montacarga a una altura de casi 6 metros y con el temor de que los bins cargan el piso y origine posibles accidentes.

8.- ¿Podría dar alguna recomendación adicional para el desarrollo de las actividades en el área de recepción?

Claro, primero la señalización de recorrido peatonal y de operación de equipos y máquinas, rotulación de accesos libres y de accesos restringidos, desglosar un IPERC específico para el área de recepción y realizar seguimiento al personal, después de las capacitaciones dadas.



Anexo 4

Validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, SEBASTIÁN AUGUSTO FERRERES CASTAÑO con DNI N° 02844834 Magister en ING. AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL de profesión ING. INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO en FACULTAD FARMACIA PARA ADULTOS (FFA)

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos: Guía de entrevista para supervisores y cuestionario para el personal de mantenimiento- Marcar con una (X) su respuesta.

Guía de entrevista para supervisores							
Preguntas	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es entendible, acucioso?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
¿Cree usted que el proceso de mantenimiento se realiza de forma eficiente? ¿Por qué?	X			X	X		SI () NO (X)
¿Cuáles son los principales inconvenientes que hay en el área de mantenimiento?	X			X	X		
¿Existe un sistema de control de proceso para ubicar las fallencias en el proceso?	X			X	X		
¿Cree usted que los recursos se están empleando correctamente?	X			X	X		
¿Cree usted que se pueden utilizar mejor los recursos disponibles?	X			X	X		
¿Conoce alguna herramienta que podría apoyar a mejorar el empleo de los recursos?	X			X	X		
¿Considera que los costos concernientes al mantenimiento son los adecuados?	X			X	X		
¿Cree usted que es vital minimizar los costos concernientes al mantenimiento?	X			X	X		

Cuestionario para el personal de mantenimiento							
Preguntas	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, sesgado?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Existen retrasos en proceso de mantenimiento?	X			X	X		SI () NO (X)
2. ¿El número actual de trabajadores es adecuado?	X			X	X		
3. ¿Existe fatiga para realizar sus tareas?	X			X	X		
4. ¿Los tiempos son variables al realizar su trabajo?	X			X	X		
5. ¿Se brindan capacitaciones permanentes en la compañía?	X			X	X		
6. ¿Tiene de manera oportuna recursos materiales para hacer sus tareas de trabajo?	X			X	X		
7. ¿Las actividades están documentadas?	X			X	X		
8. ¿Se le asigna metas concernientes a los servicios realizados?	X			X	X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de junio del 2021.

Mgtr. SEVERO AUGUSTO FAHSENBERG CASPEDE
 DNI 02644832
 Especialidad: ING. INDUSTRIAL
 E-mail SFANSEN@NORMAN.ORG


 Ing. Severo Fahsben Caspede
 CIP N° 2258

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo,...Néstor Zapata Palacios... con DNI N° 02667267 Magister en Ingeniería ambiental., de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Docente tiempo parcial en Universidad “Cesar Vallejo” - Piura

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos: Guía de entrevista para supervisores y cuestionario para el personal de mantenimiento- Marcar con una (X) su respuesta.

Guía de entrevista para supervisores							
Preguntas	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
¿Son las existencias sometidas a recuentos periódicos, para verificar la veracidad de las mismas?	x						Sí () NO (X) <u>Sugerencia:</u> adicionar preguntas relativas a monitoreo de tiempo y riesgos exclusivamente de <u>área de recepción de materia prima</u>
¿Es apropiada la aprobación de todos los documentos que respaldan la recepción y transferencia de bienes de los almacenes?	x						
¿Se realiza conciliación de las cantidades despachadas con las pedidas y con las facturas, como forma de controlar la integridad de los costos de venta?	x						
¿Son controlados numéricamente los informes recepción, requisiciones materiales, informes trabajos terminados; e investigados los documentos despacho y faltantes, para asegurar la valuación del renglón?	x						
¿Se realiza el almacenaje de las existencias en un lugar seguro?	x						

¿Existe restricción de acceso físico a las áreas de los almacenes y de producción?		x					
¿Existe una adecuada segregación de funciones en las áreas relacionadas con las existencias y los costos?	x						
¿Están segregadas las funciones de producción y planificación de existencias, operaciones de producción y custodia de existencia de funciones contabilización de costos, registros de existencias y mayor general?		x					
¿Están segregadas las responsabilidades por la supervisión de los recuentos físicos y la aprobación de los ajustes surgidos de los mismos de la custodia, despacho, adquisición y recepción de existencias?	x						
¿El sobre-stock es un problema. Qué evidencia existe de que la inversión de inventario no es excesiva?	x						
¿Resultan satisfactorios los registros para determinar la existencia de la mayoría de los artículos?	x						
¿Se encuentran separadas las áreas de almacenamiento para materia prima, productos terminados y producción en proceso de las áreas de recibo, despacho y producción con el objetivo de impedir que los empleados dispongan de ella o la utilicen para otros fines?		x					
¿Están asignados los artículos a localidades específicas?	x						
¿Están los artículos colocados ordenadamente y con espacio adecuado de							

almacenamiento?							
¿Son las áreas físicas de almacenamiento, seguras?		x					
¿Con qué frecuencia sucede una situación de falta de stock?	x						
¿Cuáles son las áreas donde la compañía tiene oportunidad de computarizar los sistemas de información de inventario, y no lo ha realizado?	x						
¿Está centralizada la función de recepción de mercancías?	x						

:

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 03 días del mes de Julio del 2021.

Mgtr. : Nestor J. Zapata Palacios

DNI : 02667267

Especialidad : Ing. Industrial

E-mail : njzapata@gmail.com





CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister en Docencia Universitaria, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Docente en Universidad César Vallejo, en Escuela de Ingeniería Industrial.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el cuestionario.

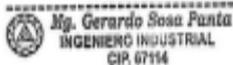
Guía de entrevista para supervisores
cuestionario para el personal de mantenimiento

Guía de entrevista para supervisores							
Preguntas	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
¿Son las existencias sometidas a recuentos periódicos, para verificar la veracidad de las mismas?	X			X	X		SI () NO (X)
¿Es apropiada la aprobación de todos los documentos que respaldan la recepción y transferencia de bienes de los almacenes?	X			X	X		
¿Se realiza conciliación de las cantidades despachadas con las pedidas y con las facturas, como forma de controlar la integridad de los costos de venta?	X			X	X		
¿Son controlados numéricamente los informes recepción, requisiciones materiales, informes trabajos terminados; e investigados los documentos despacho y faltantes, para asegurar la valuación del renglón?	X			X	X		
¿Se realiza el almacenaje de las existencias en un lugar seguro?	X			X	X		
¿Existe restricción de acceso físico a las áreas de los almacenes y de producción?	X			X	X		
¿Existe una adecuada segregación de funciones en las áreas relacionadas con las existencias y los costos?	X			X	X		
¿Están segregadas las funciones de producción y planificación de existencias, operaciones de producción y custodia	X			X	X		

de existencia de funciones contabilización de costos, registros de existencias y mayor general?							
¿Están segregadas las responsabilidades por la supervisión de los recuentos físicos y la aprobación de los ajustes surgidos de los mismos de la custodia, despacho, adquisición y recepción de existencias?	X			X	X		
¿El sobre-stock es un problema. Qué evidencia existe de que la inversión de inventario no es excesiva?	X			X	X		
¿Resultan satisfactorios los registros para determinar la existencia de la mayoría de los artículos?	X			X	X		
¿Se encuentran separadas las áreas de almacenamiento para materia prima, productos terminados y producción en proceso de las áreas de recibo, despacho y producción con el objetivo de impedir que los empleados dispongan de ella o la utilicen para otros fines?	X			X	X		
¿Están asignados los artículos a localidades específicas?	X			X	X		
¿Están los artículos colocados ordenadamente y con espacio adecuado de almacenamiento?	X			X	X		
¿Son las áreas físicas de almacenamiento, seguras?	X			X	X		
¿Con qué frecuencia sucede una situación de falta de stock?	X			X	X		
¿Cuáles son las áreas donde la compañía tiene oportunidad de computerizar los sistemas de información de inventario, y no lo ha realizado?	X			X	X		
¿Está centralizada la función de recepción de mercancías?	X			X	X		

Marcar con una X en el casillero que corresponda. Según su evaluación.

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de junio del 2021.



Mg. Gerardo Sosa Panta
INGENIERO INDUSTRIAL
CIR 67114

Mgr. : Gerardo Sosa Panta
 DNI : 03591940
 Especialidad : Ingeniero Industrial
 E-mail : gerardodolar@gmail.com

Anexo 5:

Costos de la elaboración del sistema hidráulico automatizado

costos de componentes eléctricos			
concepto	cantidad	unidad medida	costo/ soles
tablero mural de acero de 500 x 400 x 250 mm	1	unidad	367.60
interruptor automatico tripolar 16 amperios	2	unidades	97.86
interruptor automatico bipolar de 40 amperios	1	unidad	127.57
plc logo siemens	1	unidad	844.01
contactor	2	unidades	250.00
relays encapsulados	2	unidades	144.84
paro de emergencia	1	unidad	103.58
selector de 3 posiciones	1	unidad	213.31
pulsadores	3	unidades	137.98
sensor capacitivo	2	unidades	841.00
final de carrera	1	unidad	285.99
cable automotriz numero 18 awg	100	metros	80.00
riel din	1	metro	9.90
autoperforantes de 1" x 3/16 "	50	unidades	80.25
canaleta ranurada de 40 x 40 mm	1	metro	15.90
terminales tipo pin	50	unidades	9.50
transformador monofasico 50 kva 440/220 v	1	unidad	94.90
		total	3704.19
costos de material para infraestructura			
concepto	cantidad	unidad medida	costo/ soles

tubo cuadrado de hierro de 100 x 100 x 2.5 mm	5	unidades	1106.60
tubo cuadrado de hierro de 60 x 60 x 2.5 mm	4	unidades	535.84
plancha de fierro de 1300 x 1100 x 1.5 mm	1	unidad	360.00
soldadura	10	kg	235.00
pernos de expansion de 1/2 "	16	unidades	352.00
discos de corte	12	unidades	170.00
discos de pulir	12	unidades	430.80
pintura epoxica	6	unidades	809.40
		total	3999.64

COSTO TOTAL DE LA UNIDAD HIDRAULICA			15.220	dólares
			60.800	soles
compra de dólar			4.000	dólares

Costo de cilindro telescópico		800	dólares
		3200	soles
compra de dólar		4.000	dólares

COSTO TOTAL DE LA UNIDAD HIDRAULICA		60.800
costo de cilindro telescópico		3200
costos de componentes electricos		3704.19
costos de material para infraestructura		3999.64
	total	10964.63

Anexo 5:

Fotos del diseño de las estructuras

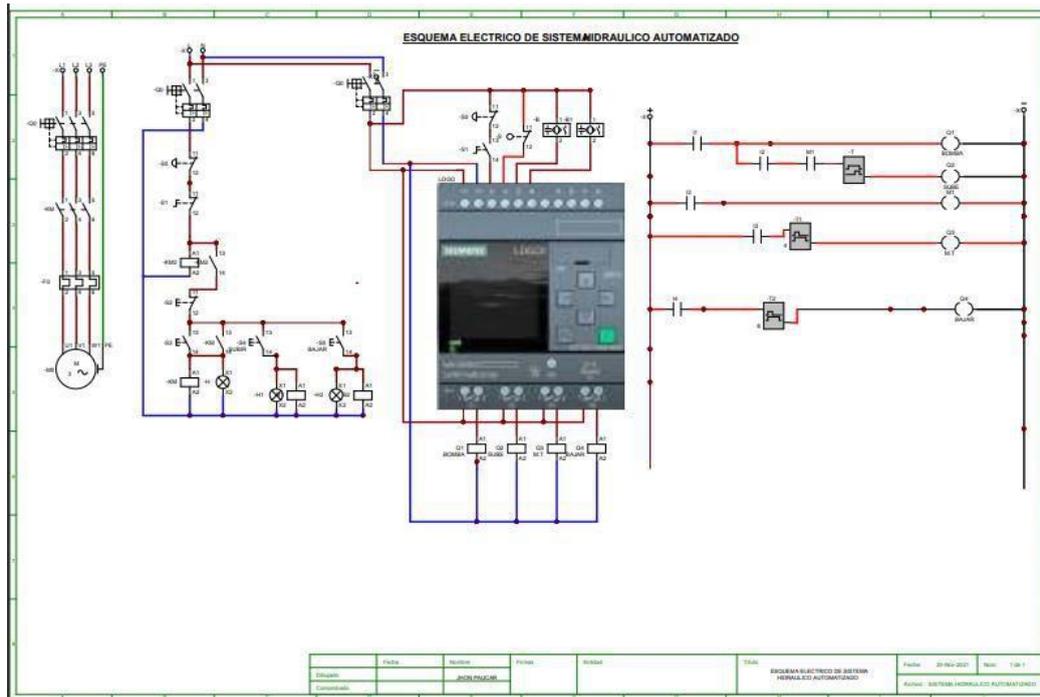


Figura 6: Esquema eléctrico del sistema hidráulico automatizado

DIAGRAMA HIDRAULICO

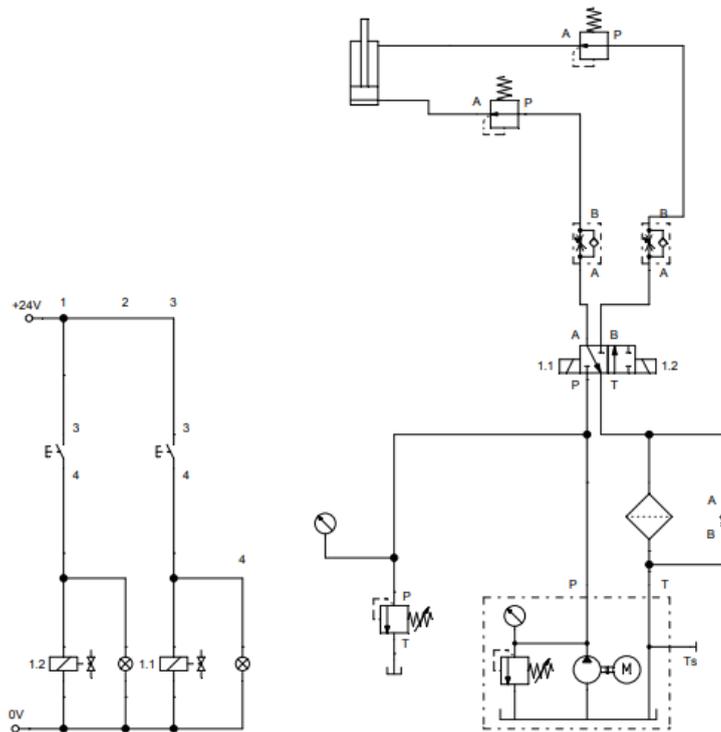


Figura 7: Diagrama hidráulico del sistema automatizado

Estructura de Sistema Hidráulico Automatizado

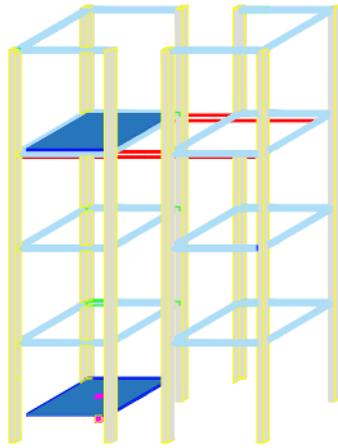


Figura 8: Estructura del sistema hidráulico automatizado



Figura 9: BIN de carga

Fuente: Foto referencias de la empresa de estudio



Figura 10: Módulo hidráulico

Fuente: Foto referencias de la empresa de estudio

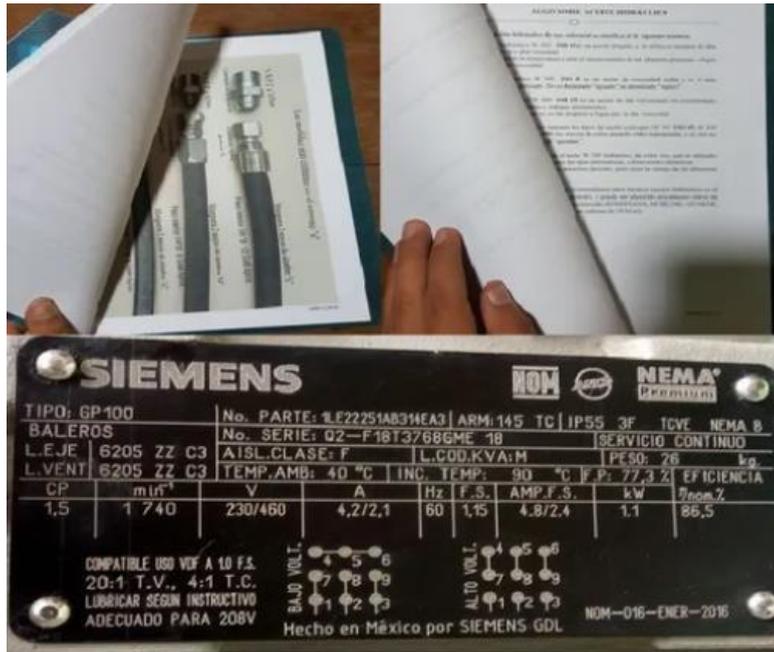


Figura 11: Placa de motor eléctrico
Fuente: Foto de la empresa



Figura 12: Pistón telescópico
Fuente: Foto de la empresa



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ZEVALLOS VILCHEZ MAXIMO JAVIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "PROPUESTA DE SISTEMA HIDRAULICO AUTOMATIZADO PARA REDUCIR LOS TIEMPOS EN EL AREA DE RECEPCION DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, PIURA 2021.", cuyo autor es PAUCAR PURIZACA JHON WILLIAM, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He 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, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 08 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ZEVALLOS VILCHEZ MAXIMO JAVIER DNI: 03839229 ORCID: 0000-0003-0345-9901	Firmado electrónicamente por: MJZEVALLOSV el 02-03-2022 12:38:29

Código documento Trilce: TRI - 0213375