



# FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018”

## TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Silva Morales Henry

ASESOR:

MSC. Seminario Atarama, Mario Roberto

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Piura-Perú

2018

El Jurado en cargado de evaluar la tesis presentada por don (a)  
*Silva Morales Henry*  
 cuyo título es: *Aumento de la Productividad de los trabajadores mediante  
 la automatización de control de combustible en el giro Peto Uch  
 E.I.R.L. La Asena Pura 2018*

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante,  
 otorgándole el calificativo de: *12* (número) *Doce* (letras).

Trujillo (o Filial) *Piura 23* de *Abril* Del 20*18*.

*Gerardo Sosa Panta*  
 Mg. Gerardo Sosa Panta  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114

*Mg Gerardo Sosa Panta*  
 PRESIDENTE

*Alfonso Alvarado Román*  
 Mg. Alfonso Alvarado Román  
 SECRETARIO

*Olivero Espin Castañeda*  
 Mg. Olivero Espin Castañeda  
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mi Dios quien supo guiarme por un buen camino, darme las fuerzas necesarias y a mis padres por sus consejos y ayuda en todo momento. Mis padres me han enseñado a ser firme para enfrentar las adversidades de la vida sin perder nunca la fe y la esperanza ni desanimarse en el intento de alcanzar mis objetivos y metas.

Henry.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que me ha dado la vida, a mi esposa que está en todos los momentos apoyándome para luchar día a día por nuestra familia.

A mis padres por el ejemplo y valores que me han enseñado, gracias por creer en mí, por guiarme en la rectitud y disciplina que se necesita para afrontar la vida, por el amor que me han brindado durante mi crecimiento y formación.

Henry

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Henry Silva Morales con DNI N.º 42970813, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Piura Diciembre del 2018



Henry Silva Morales

## PRESENTACIÓN

La tecnología avanza muy rápidamente en estos tiempos y trae consigo una serie de mejoras para todo tipo de procesos en los diferentes campos de la ciencia. En el desarrollo industrial la mejora de la productividad es un aspecto esencial para muchas organizaciones, ya que trae consigo disminución de tiempos y costos; esto se logra fundamentalmente siendo más eficiente y eficaz. Para ser más eficiente y eficaz el desarrollo tecnológico ha desarrollado la automatización de procesos que ha convertido muchos procesos lentos y tediosos en rápidos y prácticos mediante el uso de sensores y software.

En el grifo “Petrovich” dedicado a la venta de combustibles y lubricantes se realizan una serie de procesos, entre los cuales se tiene la medición del stock de combustible en los tanques de almacenamiento, tarea que se realiza dos veces al día, esta tarea se realiza manualmente y dura aproximadamente 17 minutos, tiempo mayor al esperado por la empresa que debería ser de 12 minutos como máximo. Al automatizar dicho proceso la empresa ha logrado reducir dicha medición a un tiempo de menos de un minuto y las lecturas se hacen automáticamente en cualquier momento de la jornada laboral; por lo que la automatización de dicho proceso ha traído una serie de ventajas como la disminución del tiempo de medida, aumento de la eficiencia, la eficacia y por ende la productividad de los trabajadores de dicho proceso.

En el capítulo I se presenta la introducción, donde se describe la realidad problemática, se formula el problema de investigación y se plantean los objetivos e hipótesis de investigación; asimismo se presenta un marco teórico básico relacionado al tema, así como trabajos similares realizados por otros investigadores.

En el capítulo II se presenta el marco metodológico bajo el cual se desarrolló la investigación, señalando el diseño y variables de investigación, población y muestra, técnicas y métodos de recolección y análisis de la información.

En el capítulo III se presentan los resultados alcanzados e interpretación de los mismos y contrastación de hipótesis planteadas; en el capítulo IV la discusión de los resultados; en el capítulo V las conclusiones y en el capítulo VI las recomendaciones. Esperando que esta investigación sirva de contrastación y referencia para otros investigadores.

## ÍNDICE

CARATULA.....	1
PÁGINA DEL JURADO .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	¡Error! Marcador no definido.
PRESENTACIÓN .....	6
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
ÍNDICE DE ANEXOS .....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	12
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Trabajos previos.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	16
1.4. Formulación del Problema .....	21
1.5. Justificación del estudio .....	21
1.6. Hipótesis .....	22
1.7. Objetivos .....	23
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>24</b>
2.1. Diseño de Investigación.....	24
2.2. Variables, operacionalización .....	25
2.3. Población y muestra .....	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	26
2.5. Método de análisis de datos .....	26
2.6. Aspectos éticos .....	29
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>V. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Tabla de operacionalización de las variables .....	28
Tabla 2: Prueba de T – Student de la eficiencia de los trabajadores en el control de combustible Pre tes – post tes. ....	33
Tabla 3: Prueba de T – Student de la eficacia de los trabajadores en el control de combustible de tanques de almacenamiento. ....	34
Tabla 4: Productividad de los trabajadores en el control de combustible .....	35



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Esquema de instalación del sistema de stock de control de combustible.....	19
Figura 2: Eficiencia de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES .....	30
Figura 3: Eficacia de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES .....	31
Figura 4: Productividad de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES.....	32
Figura 5: Esquema diagrama de bloques de lazo cerrado control de combustible en el grifo Petrovich .....	56
Figura 6: Diagrama de instrumentación del control de combustible en el grifo Petrovich .....	58
Figura 7: Grifo Petrovich La Arena.....	59
Figura 8: Medición de combustible antes de la automatización.....	60
Figura 9: Imagen de tanque gasolina 90 con sensor ultrasónico .....	61
Figura 10: Imagen de tanque gasolina 84 son sensor ultrasónico .....	61
Figura 11:Imagen de tanque Diesel con sensor ultrasónico .....	62
Figura 12: Pantalla led de visualización de control de combustible.....	62
Figura 13: Excel de registro de control de combustible .....	63

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	43
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos .....	44
Anexo 3: Validación de los instrumentos .....	47
Anexo 4: Desarrollo del producto de ingeniería.....	53
Anexo 5: Acta de consentimiento .....	64
Anexo 6: Acta de originalidad.....	65
Anexo 7: Cálculos de resultados.....	66
Anexo 8: Prueba de normalidad de Shapiro Wilk .....	67

## **RESUMEN**

En las instalaciones del grifo “Petrovich E.I.R.L”. se realizaban las labores de medición de combustible en los tanques de almacenamiento mediante un sistema manual, en la presente investigación se propone cuantificar el aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo; Para llevar a cabo la dicha propuesta de automatización se instaló tres sensores ultrasónicos, uno en cada tanque, que envían una señal analógica a un PLC, donde mediante una pantalla de computadora se visualiza en tiempo real el nivel o stock de combustible; El tipo de investigación fue aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental, la población, muestra y unidad de análisis fueron los trabajadores encargados de realizar las mediciones, se empleó la estadística descriptiva para realizar las comparaciones pre test y post tes y, la prueba t de student para determinar la significancia de las mediciones mediante el software SPSS; Se concluyó que la productividad aumento significativamente en 79,31%, la eficiencia aumento 46% y la eficacia aumento en 70,64%.

Palabras clave: Automatización, productividad, eficiencia, eficacia.

## **ABSTRACT**

In the fuel station facilities "Petrovich E.I.R.L". the measurement of fuel in the storage tanks are carried out by a manual system, in the present investigation it is proposed to quantify the increase of the productivity of the workers through the automation of the fuel control in the fuel station. To achieve this automation proposal, three ultrasonic sensors will be installed in each tank, an analog signal will be sent to a PLC, where the fuel stock level will be displayed in real time.

The type of research was applied, descriptive, experimental design. The population, the sample and the unit of analysis were the workers in charge of making the measurements. Descriptive statistics were use to perform the comparisons before and after the test and the t student test to determine the significance of the measurements using the SPSS software.

It was concluded that productivity increased significantly of 79.31%, efficiency increased 46% and efficiency increased by 70.63%.

Keywords: automation, productivity, efficiency, effectiveness.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática**

La gestión de la tecnología dentro de las empresas, es un factor competitivo muy importante, puesto que a través de ella se logran importantes mejoras en su productividad. Es por eso que las empresas realizan grandes esfuerzos por incorporar las mejores herramientas tecnológicas dentro de sus diferentes procesos. En nuestro país el uso de la tecnología aún es muy pobre, sin embargo, es vital para poder seguir siendo competitivos ante la llegada de grandes empresas transnacionales, que más bien la tienen como uno de sus principales componentes.

El personal de abastecimiento que labora en el grifo no cuenta con un sistema automatizado de medición de nivel de combustible, ocasionando pérdida de tiempo entre 16 a 18 minutos, ya que esto ocasiona malestar a los clientes.

En el grifo Petro Vich E.I.R.L., la situación se complica por encontrarse en un distrito alejado de la capital de la Región y como en otras zonas rurales el grado de automatización en los distintos procesos es limitado, pues, por ejemplo, aún se realizan las mediciones de los tanques de combustible de manera manual, proceso que obliga a detener la atención a los clientes por varios minutos, causando malestar entre ellos. Por otro lado, el abastecimiento de combustibles a los vehículos de los clientes se realiza por medio de surtidores que no están integrados en lo referente a la facturación del consumo, lo que obliga a los trabajadores a hacerlo de forma manual, con la consiguiente pérdida de tiempo. Inclusive esto ocasiona además continuos errores en las facturas las que deben ser vueltas a realizar con lo cual también hay un desperdicio de material y tiempo, todo esto, limita a realizar el trabajo con menos eficiencia y eficacia en los procesos mencionados lo que es traducido en una baja productividad.

Tacona (2014) refiere que la productividad puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que

Lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema, mejorando así la eficiencia y eficacia de los trabajadores de la empresa.

Castellano (2015) considera que el abastecimiento debe ir de acuerdo con la demanda del servicio y que es una función muy importante dentro del desempeño de la logística de cualquier empresa comercial y en lo referente a las estaciones de servicio que expenden combustibles, está ligado íntimamente al tiempo de atención a los clientes. Es necesario entonces determinar los minutos que se demora en atender a un cliente antes y después de la automatización, así como el tiempo en que reducirá la medición de los stocks de combustible en los tanques de almacenamiento. También se medirá el ahorro, en soles, que se tendrá al emitir los comprobantes de pago de manera directa desde una maquina impresora para tal efecto.

Seguir llevando estos procesos de forma manual, ocasiona la pérdida de productividad, una lenta respuesta a la demanda de los clientes y por lo tanto una creciente insatisfacción en los usuarios del servicio. Se hace pues necesario incorporar sistemas automatizados que reduzcan los tiempos de atención y mejoren los sistemas de control de la empresa. Sin embargo, de persistir los problemas señalados es posible que se pierdan muchos de los actuales clientes. Además, la cantidad de vehículos: autos, camionetas, camiones, tractores, motos y mototaxis, se ha ido incrementando notablemente y se vislumbran el inicio de proyectos viales que incrementarán la demanda futura. Esto obliga al grifo a estar preparado para brindar la mejor atención posible a sus clientes, mejorando los tiempos de atención y evitar el alejamiento de los usuarios del servicio.

La propuesta es instalar un sistema de medición automática del nivel de combustible en los tanques de almacenamiento mediante sensores, con lo cual se estima reducir los tiempos de atención a los clientes y por ende lograr una mejora significativa en la productividad del grifo.

## 1.2. Trabajos previos

Luego de hacer una cuidadosa búsqueda de trabajos previos referentes a la investigación citada encontramos los siguientes trabajos:

Rincón (2010) presenta la investigación titulada “Sistemas de control y automatización para incrementar la productividad en la planta de aceite Colombia 2010” entre los objetivos específicos nos explica que, desde el punto de vista económico, la finalidad de los automatismos es el incremento de la productividad y la disminución de los costos. Pero desde el punto de vista operativo, se trata de normalizar los procesos, la muestra fue probabilística y estuvo conformada por sus trabajadores distribuidos en sus puestos de trabajo. El tipo de investigación según su finalidad fue aplicada, por su nivel o profundidad descriptiva, de acuerdo a su enfoque cualitativo, en el área de trabajo se encontró las aplicaciones como la lógica cableada estructurado, que responde a la interacción eléctrica de los cables. La investigación concluye que la automatización industrial es una herramienta para optimizar procesos, mejora los niveles de eficiencia, disminuye costos de operación e incrementando la productividad.

Romero (2007) en su tesis denominada “Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos en una empresa panificadora” el objetivo del estudio es proponer alternativas de solución a partir de la automatización para mejorar la eficiencia y productividad de los procesos de embalaje y despacho interno en la empresa; la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo-cuantitativo. Concluye que es posible mejorar la eficiencia y productividad de la empresa, logrando un aumento de 84,68% de la productividad aplicando el sistema de “isla robotizada” para la automatización de los procesos propuestos reduciendo el tiempo de operación a 4,9 minutos.

Arboleda (2014) su investigación “Análisis de productividad, rendimientos y consumos de mano de obra en desarrollos constructivos, factor elemental en la etapa de la planificación”, planteó como objetivos definir los parámetros para medir la calidad de productividad de los proyectos en construcción, así como el consumo del tiempo en cada una

de sus actividades. Además, determino los factores socioculturales que dañan los rendimientos y consumos de mano de obra del subsistema logrado. El tipo de investigación fue mixta. El estudio concluye con el desarrollo de un modelo matemático que permite analizar los datos en forma estadística a partir de muestras pequeñas. Además, el investigador determina que un 50% de periodo de jornadas diarias que es destinado a labores que no suman valor del resultado. Dichos desperdicios de tiempo se deben a esperas, tiempos de descanso y para necesidades fisiológicas. Recomienda mejorar la supervisión pues esta resulta un factor crítico para disminuir el tiempo ocioso

Ccorahua (2016) tesis denominada “Estudio del rendimiento y productividad de mano de obra en las partidas de asentado, enlucido y tarrajeo en muros en la construcción”, tuvo como objetivo principal la aplicación de algunos conceptos de medición de trabajo en la construcción ejecutada por la empresa Jergo. Se tomaron las mediciones del rendimiento y productividad en campo de todas las diligencias estudiadas en un registro de estudios de tiempos y tiempo productivos con lo cual se verifico la existencia de tiempos no productivos. Luego se estudiaron y compraron los resultados de productividad con la finalidad de mostrar los buenos alcances que brinda este método. Se llegó a evaluar que la mano de obra tiene una importancia y productividad parcialmente excelente con respecto a los productos investigados.

### 1.3. Teorías relacionadas al tema

#### Productividad

Según Herrera (2012 citado en Sánchez, 2014) menciona que los métodos para el mejoramiento de la productividad son: **Estudio de tiempos y movimientos**, que es una técnica que nos ayuda a mejorar y diseñar nuevos modos de trabajo, ayudado de los conocimientos de la ingeniería, mejorando las situaciones de trabajo ayudando a optimizar la calidad y productividad, y medición del trabajo, que ayuda a medir el ritmo de trabajo de nuestros colaboradores obteniendo informes que se pueden medir y así poder mejorarlos para hacer los trabajos más eficientes, eliminando movimientos innecesarios.



Según Toro (1990), La productividad desde el punto económico se define como la importancia existente entre los frutos obtenidos (productos o servicios) y los medios aplicados a su obtención, así:

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Por otro lado, Felsing y Runza (2002), señalan que productividad es un indicativo que evidencia que también se están usando los capitales de una economía en la producción de bienes y servicios. Podemos precisar como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos e indica la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, tierra, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado.

Según Gutiérrez (2010), para incrementar la productividad de la eficiencia significa reducir los tiempos desperdiciados, es la utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación  $E= TU/T$ . T, donde T.U ES Tiempo útil y T.T Tiempo total.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ Util}{Tiempo\ Total}$$

Según Chiavenato (2004), la eficacia es una medición de logro de alcanzar los resultados; mientras que para Olivera (2002), la eficacia está vinculada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la ejecución de actividades que admitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la magnitud en que alcanzamos el objetivo o resultado. Quiere decir que significa hacer lo necesario para lograr los objetivos deseados (aunque no sea lo correcto) independientemente del tiempo y los recursos gastados.

$$Eficacia = \frac{Resultados\ Alcanzados}{Resultados\ Esperados} = \left( \frac{RA}{RE} \right)$$

## **Automatización**

Según Pérez y Merino (2017), la automatización es al acto y la consecuencia de automatizar. Automatizar generalmente significa reducir personal, instalar robots, etc. para disminuir los costos de producción y ahorrar tiempo en la realización de las actividades dentro de la empresa. Las ventajas de la automatización son:

La automatización permite ahorrar tiempo y, muchas veces, dinero.

Sirve para que los trabajos más complicados o peligrosos no sean realizados por los trabajadores sino por las máquinas.

Mejora y aumenta notablemente la producción.

Contribuye a mejorar lo que es la seguridad de los empleados. Minimiza lo que es el esfuerzo del ser humano.

Para Almanza (2008), automatización es, sistema de fabricación proyectado con el fin de usar la capacidad de los equipos para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente realizadas por seres humanos, y para revisar la secuencia de las operaciones sin intervención del personal. Además, señala que los objetivos de la automatización son:

Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.

Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.

Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.

Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.

Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.

Integrar la gestión y producción.

Según Almanza (2008), existen cinco formas de automatizar en la industria moderna, de modo que se deberá analizar cada situación a fin de decidir correctamente el esquema más adecuado. Los tipos de automatización son:

Control Automático de Procesos.

El Procesamiento Electrónico de Datos.

La Automatización Fija.

El Control Numérico Computarizado y

La Automatización Flexible.

La Automatización Fija, es aquella integrada al empleo de sistemas lógicos tales como: los sistemas de relevadores y compuertas lógicas; sin embargo, estas técnicas se han ido flexibilizando al introducir algunos elementos de programación como en el caso de los Controladores Lógicos Programables (PLC'S). la automatización se realizará paso a paso:

Se utilizará la programación del lenguaje Ladder, sensores ultrasónicos, cable UTP, contactor, borneras y computadora, fuente de alimentación, todo esto estará enlazado como se indica en la figura 1:

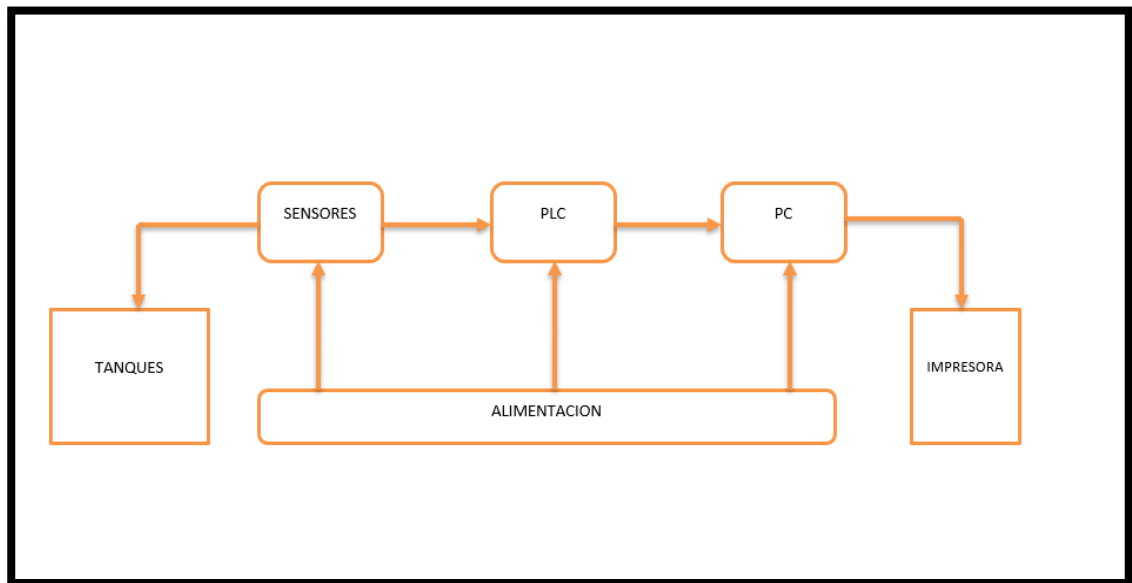


Figura 1:Esquema de instalación del sistema de stock de control de combustible

Fuente: Elaboración propia

## Descripción del proceso de automatización

El proceso de automatización se realizará de la siguiente manera de los trabajos mencionados:

Se llevará a cabo la instalación de 03 sensores ultrasónicos para cada tanque horizontal, la capacidad de c/t son: T n°01= 3000 glns Diesel, T n° 02 = 2000 glns Gas 90, Tn° 03 = 2000 glns Gas 84.

Todos los trabajos a realizar serán a cargo del personal calificado como: tec. Electricista e ingeniero a cargo, para supervisar los trabajos en campo. Luego se medirá los diámetros de cada sensor para adaptarse en cada orificio de cada tapa de los tanques donde serán instalados. Luego se procederá a realizar los cortes de piso para la colocación de tubo PVC (pesado) para la alimentación de cada sensor, todo esto llegará a la zona de despacho donde estará ubicado la fuente de alimentación, PLC, PC, todos estos equipos estarán ubicados en un stand en la zona de despacho.

El PLC será programado por el ingeniero especialista, luego se realizará la prueba en campo.

El Software que se integrara a los surtidores será programado en campo y luego se simulara a cargo del ingeniero especialista y se pondrá en marcha.

La PC, Impresora, será instalados por el técnico especialista luego se hará la respectiva prueba de la emisión de comprobante de pago y m medición de stock de combustible todo esto se realizará de un tiempo a modo a prueba hasta quedar operativo al 100% obteniendo los resultados esperados por el investigador.

Cuando se habla de automatización, se está refiriendo a la automatización de procesos de diferente índole, pueden ser informáticos, industriales, de producción, de servicios, etc. En el caso particular del grifo Petro Vich se trata de implementar sistemas electromecánicos destinados al control del stock de combustible en los tanques de almacenamiento de la empresa y de la cantidad de combustible comprada por cada cliente en tiempo real. Para la medición de los niveles de combustible se hará uso de sensores instalados en cada tanque, El objetivo de automatizar en el grifo Petro Vich es disminuir el tiempo de los procesos mencionados.

Para Infaimon (2017), en general las etapas de una automatización de procesos pueden

dividirse en tres fases principales: 1) captación de información, que consiste en la recolección de los datos iniciales sobre los que trabajará posteriormente la computadora que se encarga de la automatización del proceso; 2) procesado, momento en que los datos recopilados han pasado al ordenador encargado de analizarlos e interpretarlos y 3) decisión, momento en que la computadora toma una decisión y elabora la respuesta que los sistemas automatizados deben tomar para responder con una solución adecuada a las necesidades de cada caso y en cada momento.

Medición de nivel o stock combustible en los tanques

Según Saavedra (2011) la supervisión de metrología “son aquellas que son reglamentadas por los estados porque impactan en la equidad, en el comercio y salud pública” En este contexto, desde el punto de vista económico, la supervisión de metrología es uno de los instrumentos que hacen frente al problema de información asimétrica , donde los grifos y estaciones de servicio tienen una mayor información sobre la calibración de surtidores de abastecimiento y, por lo tanto, de la proporción que están despachando

#### 1.4. Formulación del Problema

##### 1.4.1. Pregunta general

¿Cuánto aumentará la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L.?

##### 1.4.2. Preguntas específicas

¿Cuánto aumentará la eficiencia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?

¿Cuánto aumentará la eficacia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?

¿Cuánto disminuirá el tiempo de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?

#### 1.5. Justificación del estudio

El presente estudio se justifica de manera práctica ya que hoy en día las empresas al usar

menos tiempo en la realización de una actividad es sinónimo de eficiencia. Como en la empresa Petro Vich el personal demora en medir el stock de combustible en los tanques de almacenamiento y la emisión de comprobantes se hace manualmente, optara por implementar un sistema de automatización de las actividades antes mencionadas, esto traerá a la empresa el aumento de la productividad que se traducirá en menores tiempos de medición del stock de combustible, tiempo de emisión de comprobantes, ahorro de dinero, mejor imagen para con los clientes; por lo que se hace necesario y oportuno implementar la sistematización propuesta.

Es necesario e importante para el grifo implementar un sistema que le traerá ventajas competitivas con respecto a otras empresas que dan este mismo tipo de servicio, satisfacer a los clientes con una mejor atención, es tener en tiempo real los stocks de combustibles y la facturación del servicio de venta de combustible dado a los clientes. Asimismo, se simplificará la labor de los trabajadores que miden los niveles de combustible, facturación del combustible vendido y disminución de los costos.

Desde el punto de vista económico, la investigación permitirá disminuir los costos de mano de obra mediante el incremento de su productividad, con lo cual automáticamente mejora la rentabilidad del grifo.

En lo social, los cientos de usuarios del grifo se verán favorecidos con una atención más rápida lo que logrará una mayor satisfacción de los mismos. Finalmente, los trabajadores verán aliviados sus trabajos de medición en los tanques, lo que representa un peligro para su vida y salud.

## 1.6. Hipótesis

### 1.1.1. Hipótesis general

Mediante la automatización de control de combustibles la productividad de los trabajadores aumentará en más del 50% en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

### 1.6.2. Hipótesis específicas

- La eficiencia de los trabajadores aumentará en más de 30% mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L

- La eficacia de los trabajadores aumentará en más de 50% mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.
- El tiempo de medición de los trabajadores disminuirá en 50% mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.

## 1.7. Objetivos

### 1.1.2. Objetivo general

Cuantificar el aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La arena 2018

### 1.1.3. Objetivos específicos

- Cuantificar el aumento de la eficiencia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.
- Cuantificar el aumento de la eficacia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.
- Cuantificar la disminución de los tiempos de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de Investigación**

#### **Tipo de investigación**

Según Tamayo y Tamayo (2016) considerando el propósito o finalidad perseguida, por su tipo las investigaciones pueden ser puras o básicas y aplicadas. Es aplicada cuando su principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. Por lo tanto, la presente investigación fue de tipo aplicada, porque solamente se aplicó los conocimientos ya existentes para realizar las mediciones de nivel de combustible en tanques de almacenamiento, tiempo de emisión de comprobantes antes y después de la automatización del proceso de venta de combustibles en el grifo Petro Vich.

#### **Nivel de investigación**

Según Sampieri, Fernández y Baptista (2006), las investigaciones por su nivel pueden ser exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. Los estudios descriptivos miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Además, es observacional, no se interviene o manipula las dimensiones o componentes del fenómeno a investigar en condiciones naturales de la realidad. Por lo tanto, la presente investigación fue de tipo descriptiva, ya que se medirá y recolectará información de los procesos de medición de tanques de combustible, tiempo de entrega de comprobantes de pago mediante la observación y sin manipular las dimensiones en estudio.

#### **Diseño**

Según Carrasco (2005), el diseño de investigación experimental responde a las preguntas ¿qué cambios y modificaciones se han producido?, ¿Qué mejoras se han logrado?, ¿Cuál es la eficiencia del nuevo sistema?; por lo tanto, la investigación será experimental. Se realizará en un Pre – Tes y Post – Test. En el primer punto se aplicará el pre – Tes, donde se logrará la información de cuánto tiempo se utiliza para realizar la medición manual



del nivel de combustible de los tanques, realizar la facturación de forma manual y determinar los costos de la elaboración y emisión de comprobantes de pago

Luego de conseguir los resultados del Pre – Test de cuánto tiempo se utilizó la medición manual del nivel de combustible de los tanques, realizar las facturas o boletas de forma manual, ponemos en práctica el post – test, de cuanto mejorara el aumento de la productividad mediante la automatización de la medición del stock de combustible y emisión de comprobantes en el Grifo Petro Vich EIRL. Obteniendo la información del post test, se hará el análisis del caso para verificar que la hipótesis definida si se cumple a través de la automatización.

## **2.2. Variables, operacionalización**

Las variables estudiadas en el presente proyecto de investigación son aquellas que se van a medir dentro de un proceso de investigación, para la presente investigación no experimental la automatización es la variable independiente, mientras que la productividad es la variable dependiente. La operacionalización de las variables se describe en la Tabla 1.

## **2.3. Población y muestra**

### **Población:**

La población de la empresa Petro Vich estará dada por los trabajadores que miden el nivel de stock de combustible en los tanques de almacenamiento, dan el servicio de venta de combustible a los clientes y que emiten el comprobante de pago correspondiente. Se tiene en total seis (6) trabajadores para el servicio de atención de venta de combustible divididos en dos turnos de trabajo.

### **Muestra**

Como la población es pequeña, la muestra serán los mismos elementos de la población; los trabajadores que miden el nivel de combustible en los tanques de almacenamiento dan el servicio de venta de combustible y emiten los comprobantes de pago en los dos turnos de trabajo.

### **Unidad de análisis**

Serán cada uno de los trabajadores que miden el nivel de combustible, dan el servicio de

venta y emiten el comprobante de pago en el grifo.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para el indicador eficiencia se empleará la técnica de observación y se utilizará el instrumento la ficha de registro que se muestra en el anexo 01. Para el indicador eficacia se empleará la técnica de observación y se utilizará el instrumento ficha de registro que se muestra en el anexo 02. Para el indicador tiempo se empleará la técnica de observación y se utilizará el instrumento guía de observación que se muestra en el anexo 02.

Para el indicador eficiencia, se utilizará un cronometro para medir el tiempo que se demora cada trabajador en medir el nivel de combustible al inicio y al final de su turno de trabajo en cada tanque de almacenamiento de combustible en las condiciones actuales de trabajo y después de la automatización. Para el indicador eficacia, se utilizará un cronometro para medir el tiempo que se demora en emitir el comprobante de pago a cada cliente que llega al grifo a abastecerse de combustible en las condiciones actuales de trabajo en el grifo y después de la automatización. Para el indicador tiempo, se utilizará un cronometro para medir el tiempo que se demora en emitir el comprobante de pago a cada cliente que llega al grifo a abastecerse de combustible en las condiciones actuales de trabajo en el grifo y después de la automatización.

La validez de los instrumentos estuvo conformada por tres profesionales expertos que asesoraron la elaboración del proyecto y dieron su visto bueno.

#### **2.5. Método de análisis de datos**

Para el indicador eficiencia se analizará y se empleará el método de estadística descriptiva mediante el uso de diagrama de barras para describir las mediciones antes y después del proceso de automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich

Para el indicador eficacia se analizará y se empleará el método de estadística descriptiva mediante el uso de diagrama de barras para describir las mediciones antes y después del

proceso de automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich

Para el indicador tiempo se analizará y se empleará el método de estadística descriptiva mediante el uso de diagrama de barras para describir las mediciones antes y después del proceso de automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich

Para analizar los indicadores planteados se empleará el método de estadística descriptiva mediante el uso de diagramas de barras para describir las mediciones antes y después del proceso de automatización de los tanques de almacenamiento de combustible. (se utilizará el mismo método para los tres), los datos tabulados serán analizados e interpretados con ayuda del software estadístico SPSS.

Tabla 1: Tabla de operacionalización de las variables

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
<b><u>Dependiente</u> Productividad</b>	Según García (2015) La productividad total de los factores (PTF) se define como el aumento o disminución de los rendimientos en la variación de cualquiera de los factores que intervienen en la producción: trabajo, etc.	$EF = \frac{(\text{Tiempo util})}{(\text{Tiempo total})} \times 100\%$	Eficiencia	Razón
		$Ef = \frac{RA}{RE} \times 100\%$ R. A= Resultado alcanzado (Tiempo alcanzado) R. E= Resultado esperado (Tiempo esperado)	Eficacia	Razón
<b><u>Independiente</u> Automatización</b>	Según Pérez y Merino (2017), la Automatización es el acto y la consecuencia de automatizar. Dentro de sus ventajas está el ahorro de tiempo y, muchas veces, dinero.	t = tiempo antes – tiempo despues  Minutos = Antes, después	Tiempo	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

## **2.6. Aspectos éticos**

La empresa Petro Vich hace responsable al investigador de la confiabilidad con respecto a la información brindada y los recursos que cuenta la empresa, para el presente proyecto de investigación: automatizar los procesos. Se debe respetar la confianza y certeza del resultado de la implementación del proyecto.

### III. RESULTADOS

#### **Cálculo de la eficiencia de los trabajadores antes y después de la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.**

En la figura 2 se muestran los resultados de la eficiencia de los trabajadores en la medición del control de combustible de los tres tanques que cuenta la empresa. Las mediciones se realizaron durante los meses de julio hasta noviembre

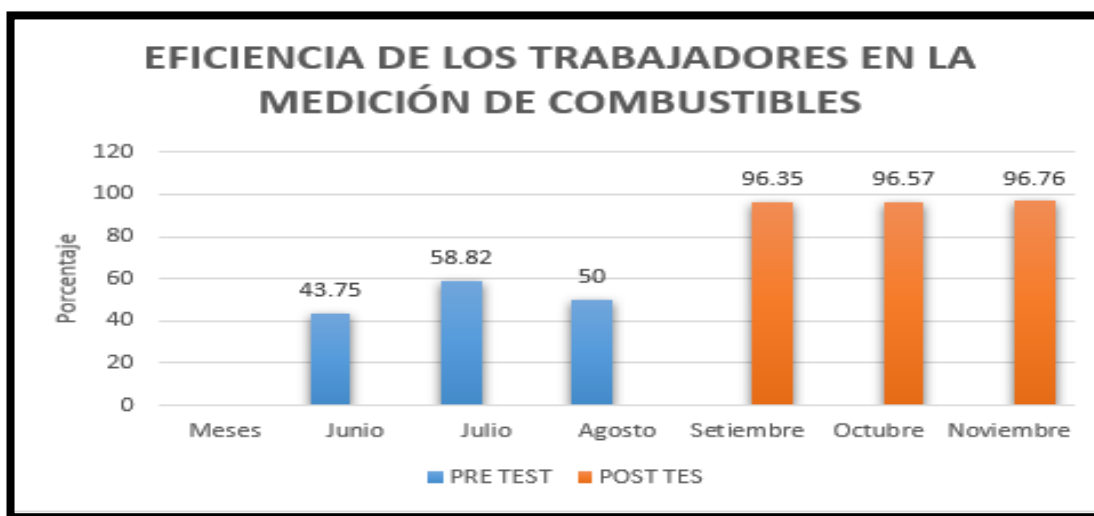


Figura 2: Eficiencia de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES

Fuente: Elaboración propia Anexo 7

De los valores de la figura 2 se observa que durante el Pre – test se utilizaba un tiempo promedio de 17 minutos para la medición de control de combustible en los tanques de almacenamiento con una eficiencia promedio de 51%; sin embargo, con el sistema automatizado se utiliza 0.6 minutos en promedio, lo que representa una eficiencia de 97%, lo cual significa un ahorro de tiempo para estas actividades de 16.4 minutos, por lo tanto, se ha incrementado en un 46 % la eficiencia de los trabajadores

#### **Cálculo de la eficacia de los trabajadores antes y después de la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L,**

En la figura 3. se muestran los resultados de la eficacia de los trabajadores en la medición del nivel de combustible de los tres tanques que cuenta la empresa. Las mediciones se realizaron durante los meses de julio hasta noviembre

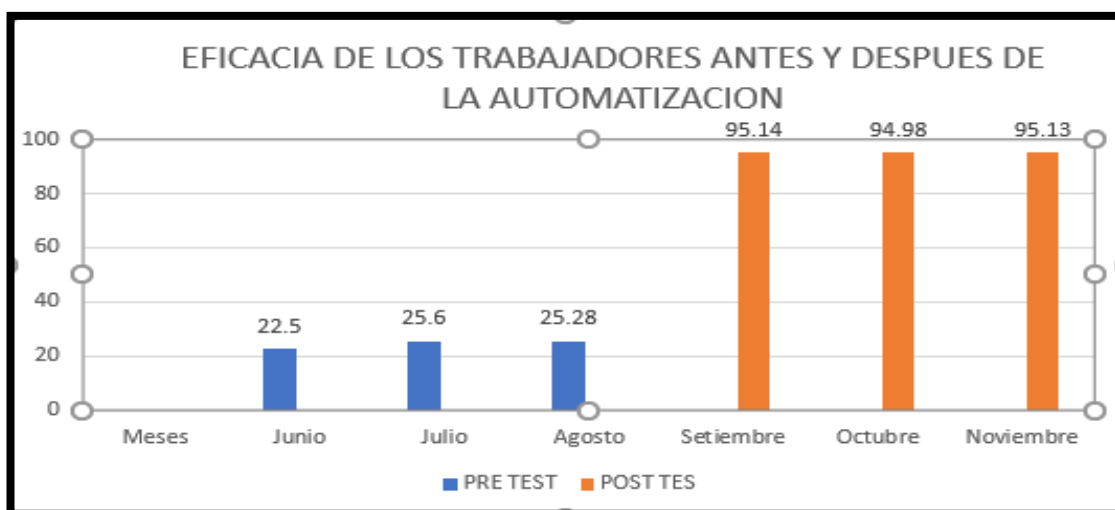


Figura 3: Eficacia de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES

Fuente: Elaboración propia Anexo 7

Los valores de la figura 3. indicaron que el promedio del tiempo estándar empleado para la medición del control de combustible de los 3 tanques antes era de 12 minutos, ahora con el sistema automatizado el tiempo promedio emitido es de 0.6 minutos, logrando una diferencia de 11.4 minutos, por lo tanto, se ha incrementado un 70.64 % la eficacia de los trabajadores. Esta mejora de tiempo se traduce asimismo en un ahorro de dinero para la empresa, permite que los trabajadores estén más tiempo cerca de los surtidores de combustible y dispuestos para la venta de aditivos y lubricantes que son parte del negocio del grifo.

### **Productividad de los trabajadores antes y después de aplicar la automatización de control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L, La Arena Piura**

En la tabla 4. se muestra la productividad de los trabajadores en la medición del nivel de combustible antes y después de aplicar la automatización.

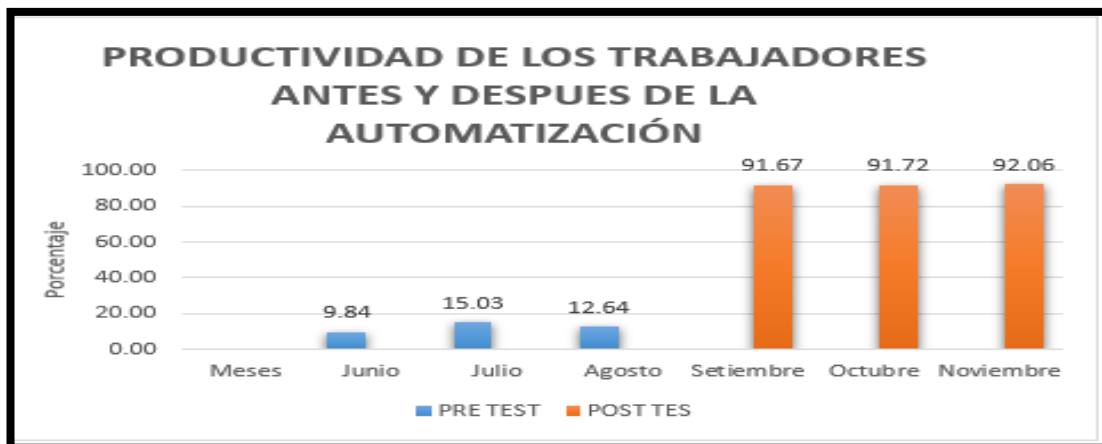


Figura 4: Productividad de los trabajadores durante el PRE TES - POST TES

Fuente: Elaboración propia Anexo 7

Los valores de la figura 4 señalan que anteriormente la productividad de los trabajadores tiene un valor promedio de 12.5 %, que es un valor bajo, porque se empleaba un tiempo mayor al establecido por la empresa; después, con la automatización las mediciones del control de combustible son en tiempo de 35 segundos, que representa una productividad promedio de 91.81%, obteniéndose un promedio de 79.31 % de aumento en la productividad de los trabajadores.

### Contrastación de hipótesis específicos

Aplicando la prueba de Shapiro Wilk (ver anexo 8), se determinó que los datos corresponden a una serie paramétrica; por lo tanto, el estadígrafo a utilizar es la prueba t – student para determinar la eficiencia, eficacia y productividad.

### La eficiencia de los trabajadores aumentará significativamente mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L

**H<sub>0</sub>:** La eficiencia de los trabajadores aumento significativamente en más de 30% mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

**H<sub>1</sub>:** La eficiencia de los trabajadores no aumento significativamente en más de 30% mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018



Los resultados de la significancia se muestran en la siguiente tabla 2 titulado: Prueba de T – Student de la eficiencia de los trabajadores en el control de combustible Pre tes – post tes.

Tabla 2: Prueba de T – Student de la eficiencia de los trabajadores en el control de combustible Pre-test – post tes.

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bi-lateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Pre - test	-45,70333	7,48118	4,31926	-64,28761	-27,11906	-10,581	2	,009
	Eficiencia Post - test								

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS

De tabla 2 se observa que la significancia de la prueba T- Student aplicada a la eficiencia, de los trabajadores en el control de combustibles antes y después de la automatización es de 0.009, por lo tanto, es menor a  $\alpha = 0.05$ , de acuerdo al criterio de decisión se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa respectiva referida a la “eficiencia, de los trabajadores en el control de combustibles combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

**La eficacia de los trabajadores aumentará significativamente mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.**

**H<sub>0</sub>:** La eficacia de los trabajadores aumento significativamente en más de 50 % mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

**H<sub>1</sub>:** La eficacia de los trabajadores no aumento significativamente en más de 50% mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

Los resultados de la significancia se muestran en la siguiente tabla 3 titulado: Prueba de T – Student de la eficacia de los trabajadores en el control de combustible Pre tes – post tes.

De la tabla 3, se observa que la significancia de la prueba T- Student aplicada a la eficacia, de los trabajadores en el control de combustibles antes y después de la automatización es de 0.000, por lo tanto, es menor a  $\alpha = 0.05$ , de acuerdo al criterio de decisión se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa respectiva referida a la “eficacia, de los trabajadores en el control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

Tabla 3: Prueba de T – Student de la eficacia de los trabajadores en el control de combustible de tanques de almacenamiento.

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Eficacia Pret  Eficacia Post	-70,62000	1,76443	1,01869	-75,00308	-66,23692	-69,324	2	,000

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS

**Mediante la automatización de control de combustibles la productividad de los trabajadores aumentará significativamente en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018**

**H<sub>0</sub>:** La Productividad de los trabajadores aumento significativamente en más de 50 % mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

**H<sub>1</sub>:** La Productividad de los trabajadores no aumento significativamente en más de 50% mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena 2018

Los resultados de la significancia se muestran en la tabla 4, titulado: Prueba T – Student la productividad de los trabajadores en el control de combustible Pre tes – post tes.

Tabla 4: Productividad de los trabajadores en el control de combustible

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par	Productividad	-79,31333	2,57166	1,48475	-85,70169	-72,92498	-53,419	2	,000
1	Pret Productividad								
	Post								

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS

En la tabla 4, se aprecia que la significancia de la prueba T – student aplicada a la productividad de los trabajadores antes y después de la automatización es de 0.00, por lo tanto, es menor a  $\alpha= 0.05$ , de acuerdo al criterio de decisión se acepta la hipótesis nula y es rechazada la hipótesis alternativa respectiva, referida a la “productividad de los trabajadores en el control de nivel de combustible en el Grifo Petro Vich La Arena Piura 2018”

#### IV. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se ha demostrado el aumento de la productividad de los trabajadores mediante el proceso de automatización del control de combustible en los tanques de almacenamiento del grifo “Petro Vich E.I.R.L”, para ello se implementó un software que permite medir en tiempo real el nivel de combustible en los tanques de almacenamiento, dejando atrás el clásico sistema manual de medir con una varilla y uso de un aditivo el nivel en cada tanque.

Rincón (2010) en su investigación “Sistemas de control y automatización para incrementar la productividad en la planta de aceite Colombia 2010” desarrollado bajo el enfoque cualitativo señala que mediante la automatización de procesos se incrementó la productividad; Los resultados de la investigación para la variable dependiente productividad señalan que la automatización hizo que se reduzca el tiempo de medición del nivel de combustible, inicialmente en el sistema mecánico de medición se tenía una productividad del 12,5% y después de la automatización esta llegó al 91,81%, lo que representa un aumento de 79,31%; lo que en términos cualitativos no contradice a los resultados de la investigación y la teoría expresada por muchos autores en el sentido que automatización es sinónimo de reducción de tiempos y aumento de productividad. Mientras que para Almanza (2008), automatización es mejorar la productividad y las condiciones de trabajo del personal, en ese sentido el resultado hallado es concordante con la teoría de dicho autor. Por otro lado, Romero (2009) en su investigación “Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos en una empresa panificadora” señala que automatizando los despachos mediante el sistema de “isla robotizada” la productividad se incrementó en un 84,68%, este resultado es ligeramente mayor que el encontrado en la investigación; sin embargo, hay que tener en cuenta que los valores obtenidos van a depender de la naturaleza, nivel o grado de tecnología y complejidad del proceso a automatizar.

En lo que corresponde a la eficiencia, Rincón (2010) en su investigación mencionada en

el párrafo anterior señala que la automatización mejoro los niveles de eficiencia, mientras que en la presente los resultados del indicador de eficiencia de los trabajadores antes y después de la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L. se encontró que mediante la medición mecánica se empleaba un tiempo promedio de 17 minutos y después de la automatización este tiempo se redujo a 0,6 minutos, con lo que se tiene un ahorro de tiempo de 16,4 minutos; expresado en términos de eficiencia, se pasó de 51% a 97%, lo que significó un aumento del 46%; este resultado en el sentido cualitativo es similar en encontrado por el investigador mencionado. Asimismo, Pérez y Merino (2017) se automatiza para reducir tiempos, lo que concuerda con la presente investigación donde se reduce el tiempo de medición en 16,4 minutos. Según Gutiérrez (2010), para incrementar la eficiencia hay que reducir los tiempos desperdiciados y esto es lo que precisamente sucede como producto de automatizar el proceso.

En los resultados del indicador eficacia, para Chiavenato (2004), la eficacia es una medición de logro de alcanzar los resultados; mientras que para Olivera (2002), la eficacia está vinculada con el logro de los objetivos/resultados propuestos; en los resultados del indicador de eficacia de los trabajadores antes y después de la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L. se encontró que mediante la medición mecánica se empleaba un tiempo promedio de 17 minutos y después de la automatización este tiempo se redujo a 0,6 minutos, con lo que se tiene un ahorro de tiempo de 16,4 minutos; expresado en términos de eficiencia, se pasó de 51% a 97%, lo que significó un aumento del 46%; en ese sentido el objetivo era disminuir los tiempos de medición de tanques de combustible y aumentar la eficacia, ambos parámetros se han logrado en la presente investigación, el tiempo estándar se redujo en 11,4 minutos, mientras que la eficacia se aumentó en 70,64%.

## V. CONCLUSIONES

1. Cuantificar el aumento de la eficiencia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L., se encontró que aumento en 46%, pasando de 51% antes de la automatización a 97% después de la misma. Por lo tanto, se demostró lo señalado por la hipótesis: “La eficiencia de los trabajadores aumentará en más de 30% mediante la automatización”
2. Cuantificar el aumento de la eficacia de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L., se pasó de un valor de 24,44% a 95,08% después de la automatización lo que representa un incremento de 70,64%. Por lo tanto, se demostró la hipótesis: “La eficacia de los trabajadores aumentará en más de 50% mediante la automatización”
3. Cuantificar el aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La arena 2018” se encontró que la productividad de los trabajadores al automatizar el proceso de medición se incrementó en 79,31%; pasando de 12,5% antes de la automatización a 91,81% después de la misma. Por lo tanto, se logró demostrar la hipótesis general por la cual se señalaba que mediante la automatización de control de combustibles la productividad de los trabajadores aumentaría en más de 50%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

La empresa debe realizar un estudio de costos para determinar en qué tiempo se recuperará la inversión realizada.

Los propietarios del grifo deben evaluar la posibilidad de automatizar otras áreas del grifo.

La empresa debe capacitar al personal en el manejo del sistema implementado para hacerles ver la importancia de la disminución de tiempos y tener mediciones en tiempo real del nivel de combustible en los tanques de almacenamiento.

La empresa debe formar un círculo de calidad entre los trabajadores para realizar lluvia de ideas con el objetivo de buscar causas y soluciones para la mejora continua de los procesos e instalaciones del grifo.

La empresa debe sincronizar y automatizar el grupo electrógeno con el que cuenta el grifo, para evitar los cortes de energía eléctrica cuando se va la energía de la red pública para impedir tiempos muertos que se ocasionarían en la venta de combustible.

## V. **BIBLIOGRAFÍA**

AGUILAR, Claudia. Blog Axeleratum El Capital Humano ciudad de México- 2013. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2vbBSjI>

ALMAZAN, Blanca. Automatización y robótica para la producción. 9 abril – 2008. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2LDO3Qz>

ARBOLEDA, Serguio. Análisis de productividad rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. Colombia- 2014. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2Lrivhr>

BLOG, INFAIMON. Fases y desarrollo de la automatización. [ en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2v1>

CESPEDES, Nikita y LAVADO, Pablo y RAMIREZ, Nelson. Productividad en Perú universidad del pacifico lima Perú-2016. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2vakvzz>  
ISBN: 978-9972-57-356-9

CCORAHUA, Eliseo. Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado, enlucido y tarrajeo de muros en una constructora. Cuzco. Perú- 2016. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2LSxWeJ>

LAGONES, Dina y SÁNCHEZ, Vilsa. Implementación de un sistema de ventas y facturación para optimizar los procesos de compra y venta en la empresa Gravill SAC. en el distrito de Comas. Perú-2014. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2v8Oic0>

Libro la industria de los Hidrocarburos líquidos en el Perú-2011. JESUS, Tamayo [et al]. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2aQgacE>  
ISBN: 978-612-46124-5-9

MED. Wave Revista de herramientas de investigación, gestión de calidad y salud. [en



línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2mOLjBE>

MEJIA, C. Indicadores de efectividad y eficacia. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/1WS1NoT>

MICRO. Curso 061 Controlador Lógico Programable. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2uWsmBI>

ROMERO, Diana. (2009). Tesis de investigación “Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos en una empresa panificadora” Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá. Disponible en: <https://bit.ly/2Lia5Wb>

RUIZ, Manuel. Tesis investigación “Diseño de un modelo SCDA de enseñanza practica con comunicación PROFIBUS Y PLC” UNP Piura- 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2OpopNR>

Sistema informático para el área de ventas del grifo KALIN instituto tecnológico del Norte, Perú. Julio –2013. MARILIN, Pezo [*et al*]. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2LV2Enq>

TAMAYO Y TAMAYO (2003). "Proceso de la Investigación Científica". Editorial Norriega Editores. Cuarta Edición. México.  
ISBN: 968-18-5872-7

TACONA, R. blog “la eficiencia, eficacia, productividad y competitividad” [en línea] Disponible en: <https://bit.ly/2vrLRSY>

SCHNEIDER ELECTRIC. la revista actualizada sensores ultrasónicos – o sísense XX Argentina- 2017. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2uT9ofi>

VELASQUEZ, José. A artículo como justificar proyectos de automatización. [en línea].

Disponible en: <https://bit.ly/2NN2f74>

VILLAJULCA, José. Conociendo el lenguaje escalera “Ladder” en los PCL. 24 octubre-2009. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Población Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	Método de análisis de datos
<p>“Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018”</p>	<p><b>Pregunta general</b> ¿Cuánto aumentará la productividad de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L.?</p> <p><b>Preguntas específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánto aumentará la eficiencia de los trabajadores mediante la automatización del control, de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?</li> <li>• ¿Cuánto aumentará la eficacia de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?</li> <li>• ¿Cuánto disminuirá el tiempo de medición de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b> Cuantificar el aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L. La arena 2018</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificar el aumento de la eficiencia de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> <li>• Cuantificar el aumento de la eficacia de los trabajadores en la medición de los tanques de combustible y la emisión de comprobante de pago mediante la automatización en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> <li>• Cuantificar la disminución de los tiempos de los trabajadores mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b> Mediante la automatización del control de combustibles aumentará un 50% la productividad de los trabajadores en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La arena 2018.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La eficiencia de los trabajadores aumentará en un 30% mediante la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> <li>• La eficacia de los trabajadores aumentará en un 50% mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> <li>• El tiempo de medición de los trabajadores disminuirá en 50% mediante la automatización del control de combustibles en el grifo Petro Vich E.I.R.L.</li> </ul>	<p>V: D: Productividad</p> <p>Indicadores: Eficiencia Eficacia</p> <p>V.I.: Automatización</p> <p>Indicadores: Tiempo</p>	<p><b>Población:</b> La población de la empresa Petro Vich estará dada por los trabajadores que miden el nivel de stock de combustible en los tanques de almacenamiento, y emisión de comprobante de pago correspondiente, para automatizar la medición es en un periodo de 4 meses</p> <p><b>Muestra:</b> estará delimitada por la misma cantidad de población, los trabajadores. Para automatizar en nivel de combustible de los tanques y emitir el comprobante de pago electrónico en un periodo de 4 meses.</p>	<p>Diseño experimental</p>	<p><b>Técnica:</b> Observación</p> <p><b>Instrumentos:</b> Guía de observación Ficha de registro</p>	<p>Se empleará los métodos de la estadística descriptiva mediante el uso de diagramas de barras para describir las mediciones antes y después del proceso de automatización de los tanques de almacenamiento de combustible, emisión de comprobantes de pago.</p>

Fuente: Elaboración propia







### Anexo 3: Validación de los instrumentos

#### A. Guía de observación validación Ingeniero Guillermo Laura



#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GUILLERMO LAURA VERASTEGUI Con DNI N.º 08386726, colegiado en COLEGIO DE INGENIEROS LIMA, N.º 168414, de profesión INGENIERO MECANICO ELECTRICO desempeñándome actualmente como JEFE DE PROYECTOS en GRUPO INGENIEROS E.I.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:


Guía de observación y ficha de registro

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado GUILLERMO LAURA VERASTEGUI  
DNI 08386726  
Especialidad INGENIERO MECANICO ELECTRICO

  
GUILLERMO ANTONIO LAURA VERASTEGUI  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. CIP N° 158414

B. Guía de validación Ingeniero Guillermo Laura



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, GUILLERMO ANTONIO LAURA VERASTEGUI Con DNI N.º 08386726 colegiado en COLEGIO DE INGENIEROS LIMA N.º 166419, de profesión INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO desempeñándome actualmente como JEFE DE PROYECTOS en GRUPO INGENIEROS E.I.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de observación y ficha de registro

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia			✓		
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado : GUILLERMO ANTONIO LAURA VERASTEGUI  
 DNI : 08386726  
 Especialidad : INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

  
**GUILLERMO ANTONIO LAURA VERASTEGUI**  
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
 Reg. CIP N° 168414



C. Validación Ingeniero Tulio Guido Vignolo



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Tulio Guido Vignolo Boggio Con DNI N.º 02873523 colegiado en colegio de Ingenieros Piura N.º 103290, de profesión Ingeniero Químico, desempeñándome actualmente como Docente Universitario en UNP.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de observación y ficha de registro

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia			✓		
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado  
DNI  
Especialidad

: Tulio Guido Vignolo Boggio  
: 02873523  
: Ingeniero Químico



D. Ficha de registro: constancia de validación



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Tullio Guido Vignolo Baggio Con DNI N.º 07873523, colegiado en colegio de Ingenieros Piura N.º 103290, de profesión Ingeniero Químico desempeñándome actualmente como Docente universitario en UNP.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de observación y ficha de registro

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado : Tullio Guido Vignolo Baggio  
 DNI : 07873523  
 Especialidad : Ingeniero Químico

TULLIO GUIDO VIGNOLO BAGGIO  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Colegiado de Ingenieros  
 N° 103290



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Ing. JESÚS YOVANY SILVA SELVA Con DNI N.º 46732510 colegiado en COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU - PIURA N.º 207273, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como SUPERVISOR HSEQ en CONFIPETROL ANDINA S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de observación y ficha de registro

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado : INGENIERIA INDUSTRIAL / JESÚS YOVANY SILVA SELVA  
 DNI : 46732510  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL

  
 -----  
**JOVANY SILVA SILVA**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg. CIP N° 207273

F. Ficha de registro: constancia de validación



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, ING JESÚS JOVANY SILVA SILVA, Con DNI N.º 46732510, colegiado en COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU - PIURA, N.º 207273, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL, desempeñándome actualmente como SUPERVISAR HSEQ en CONFIPETRO ANDINO S.A

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de observación y ficha de registro


Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura julio del Dos mil Dieciocho

Colegiado : JESÚS JOVANY SILVA SILVA  
 DNI : 46732510  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL

  
 -----  
**YOVANY SILVA SILVA**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
 Res. CIP N° 207273

	<p>Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018</p>	Fecha:	01/09/2018
		Pág.	1 - 63

#### **Anexo 4: Desarrollo del producto de ingeniería**

Procedimiento como se desarrolló la automatización del control de combustible en el grifo Petro Vich la arena Piura

##### **1.Objetivo.**

Este trabajo tiene como objetivo el control, supervisión y monitorización de los tres tanques de combustible del grifo, permitiendo una gestión de la producción mejorada.

##### **2.Propósito.**

Instalación de un sistema de control y supervisión automático, lo que permitirá conocer a tiempo real el estado de operación del proceso.

##### **3.Alcance.**

Para todos los trabajadores del área de abastecimiento de ventas de combustible

##### **4.Responsabilidades.**

Encargado de cada turno tiene la obligación de verificar, reportar el control de nivel de combustible que registra la computadora el stock de los tres tanques de almacenamiento.

##### **5. Definiciones.**

Automatización:

Es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas por operadores humanos aun conjunto de elementos tecnológicos

El sistema automatizado consta de dos partes

Parte operativa:

Es la parte que actúa directamente sobre la máquina, los elementos que forman la parte operativa son: pulsadores, contactores, lámparas de señalización etc.

Parte de mando:

Suele ser el autómeta programable o tarjetas electrónicas los elementos que forman parte de la parte de mando son: sensores ultrasónicos, relay, cable USB, pantalla led, etc.

#### **I- Procedimiento**

<p>Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista</p>	<p>Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor</p>	<p>Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General</p>
---	--	--



### Especificaciones técnicas – instalaciones eléctricas

Tablero eléctrico: metálico, protegida de pintura anticorrosiva tanto interior como exterior, pintura de acabado esmalte gris,

Tablero de distribución eléctrica:

#### A) Gabinete

Caja: tipo montaje adosado y otros del tipo para empotrar

Marco y tapa con chapa: del mismo material de la caja con su respectiva llave.

La tapa es de una hoja y tener un compartimiento en su parte inferior donde se alojara los circuitos

Barras y accesorios: las barras son aisladas de todo el gabinete para cumplir con las especificaciones de aislamiento.

B) Interruptor: los interruptores son de tipo automático, termo magnético y diferencial para cada circuito

C) Rotulación de circuitos

D) Tuberías para alimentadores:

Curvas 90°,

Cajas: todas las cajas para salidas de tomacorrientes, interruptores, salidas especiales son de fierro galvanizado pesado, uniéndose a los tubos por medio de conexiones a cajas.

E). Conductores eléctricos: todos los conductores de energía son de cobre

Tipo NH- 80 libre de Halógeno

E) Conductores desnudos de protección a tierra:

Son de cable trenzado electrolítico de 99% de conductividad temple 16 a 50 mm<sup>2</sup>

F). Accesorios:

Tomacorrientes universales: de tipo para empotrar de 15 Amp. de capacidad

De 220 v

## II- Método empleado

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---



El sistema diseñado debe controlar y supervisar su correcto funcionamiento de stock de combustible de los tres tanques en el grifo Petro Vich

1. Disponer de un sistema de información apoyado de alarmas que faciliten la toma de decisiones humanas si fuese necesario.
2. Diseñar un sistema en Excel que visualiza y gestiona el proceso en tiempo real y proporciona visualización de alarmas y avisos
3. Programación de PLC, engloba las funciones y secuencias estándares de la automatización del control de combustible del grifo, establece procedimientos en caso de fallas o emergencia y señalización mediante avisos o alarmas, mediante una programación estructurada facilita posibles modificaciones o ampliaciones, además realiza un control de supervisión en campo
4. Este sistema de control de combustibles del grifo se implementa mediante un autó-mata. o tarjeta electrónica (Arduino), debido que este diseño consta de entradas digitales y analógicas, salidas analógicas, sensores ultrasónicos, una pantalla led digital
5. Todo proceso que se pretende automatizar consta de dos partes

Parte operativa:

Comprende de las acciones de determinados elementos: pulsadores, contactores, luces de señalización, alarma etc.


Parte de control:

Que programa las secuencias necesarias para la actuación de parte operativa

- a) Reducir presencia humana desde un único punto de control
- b) Sincronizar los distintos procesos que puedan existir con el objeto de mejorar la eficiencia del sistema.
- c) Minimizar “errores humanos” disponiendo al trabajador la información precisa y puntual acompañado de un registro y alarmas.


### III- Descripción de proceso a controlar

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---

	Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018	Fecha:	01/09/2018
		Pág.	4 - 63

La instalación del sistema automatizado del control de combustible consta de la siguiente manera:

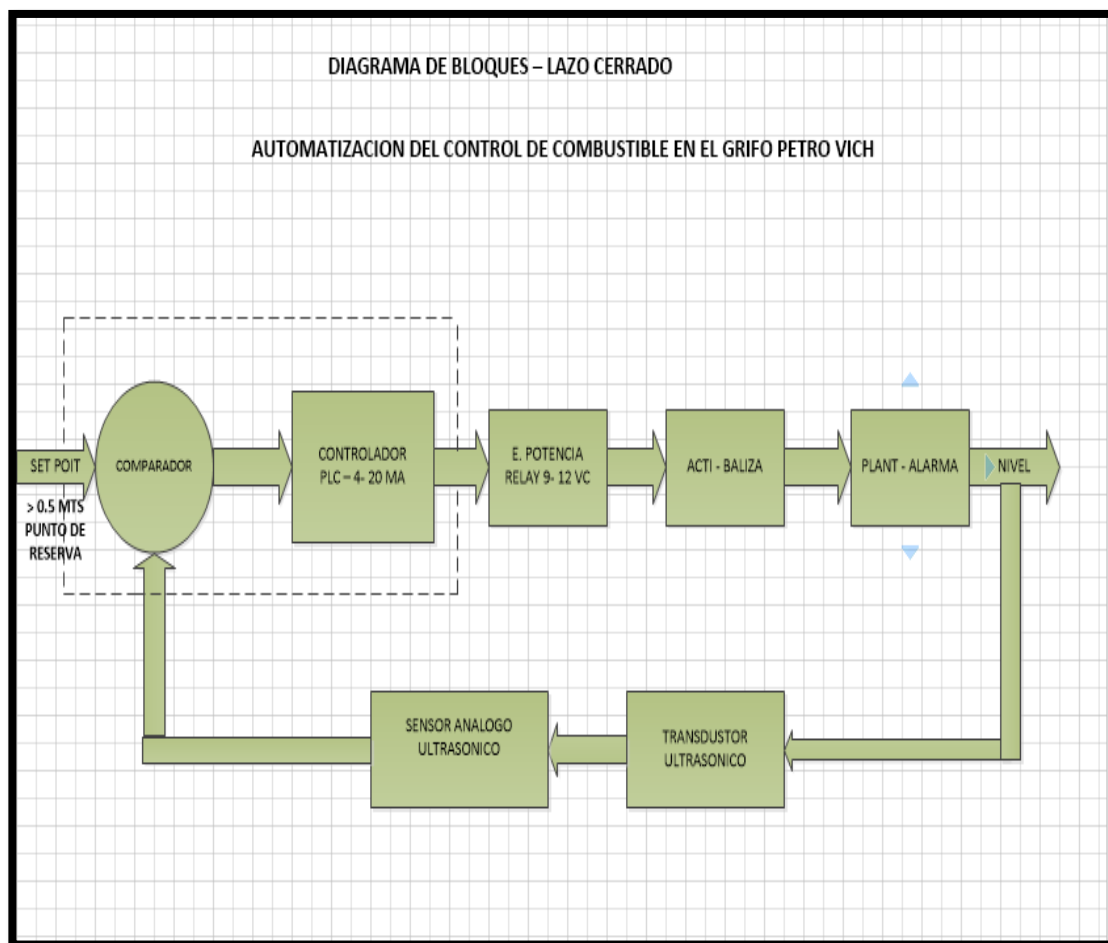
- 1- Tres tanques de consumo diario de combustible
  - a) Diésel: capacidad 3000 galones
  - b) Gasolina 90: capacidad 2000 galones
  - c) Gasolina 84: capacidad 2000 galones
  
- 2- Cada tanque consta de una válvula de llenado
  
- 3- Cada tanque consta de un sensor ultrasónico que está conectado con cable UTP que lleva la señal hasta el PLC o tarjeta electrónica luego se visualiza mediante una pantalla led y lleva la información a la PC donde se aprecia los valores reales del stock de combustible
  
- 4- Cuenta con un tablero de control donde se aprecia tres lámparas de señalización para cada tanque, tres pulsadores de marcha, un pulsador en caso de emergencia

	Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018	Fecha:	01/09/2018
		Pág.	5 - 63

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---



Figura 5: Esquema diagrama de bloques de lazo cerrado control de combustible en el grifo Petrovich

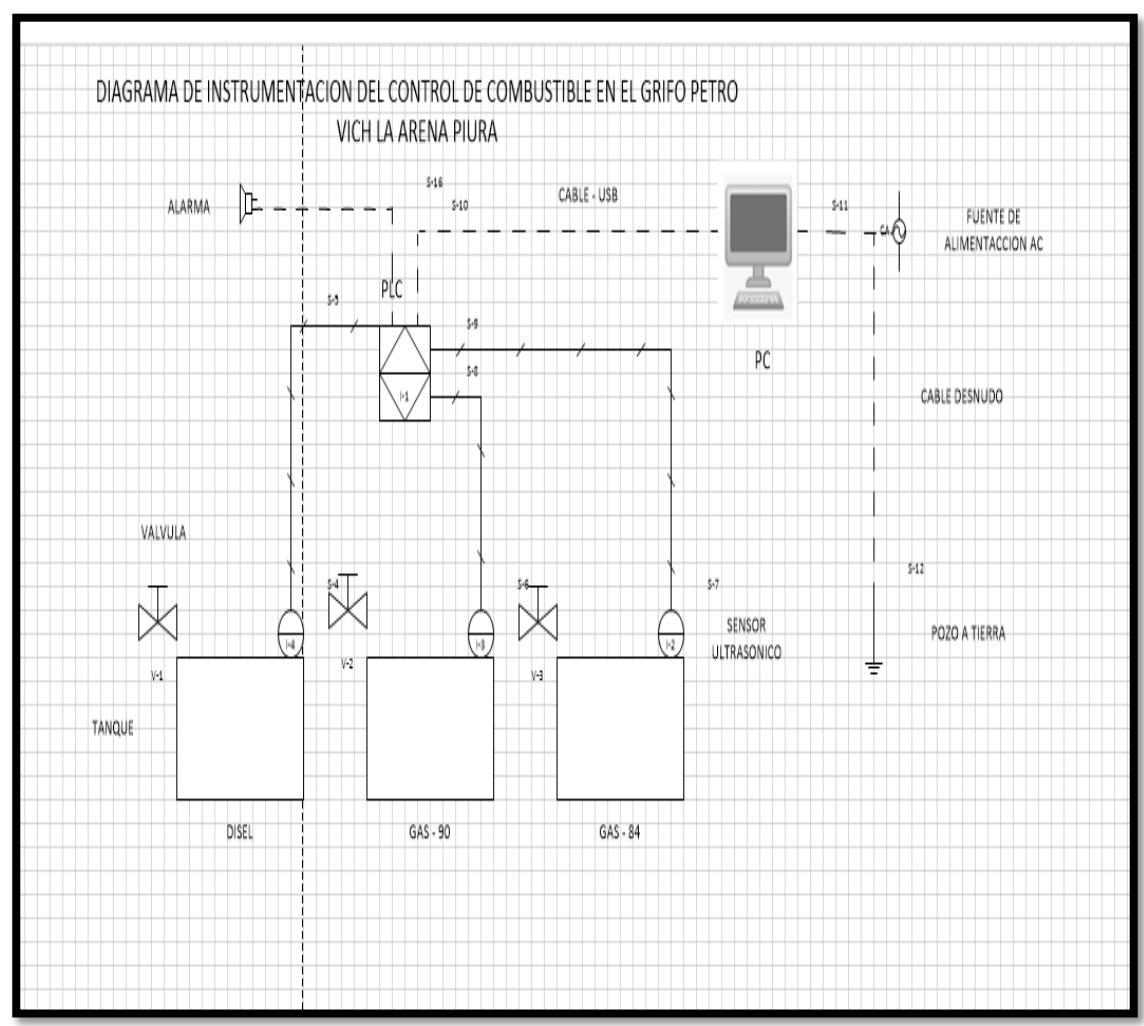


Fuente: elaboración propia

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---



Figura 6: Diagrama de instrumentación del control de combustible en el grifo Petrovich



Fuente: elaboración propia

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---



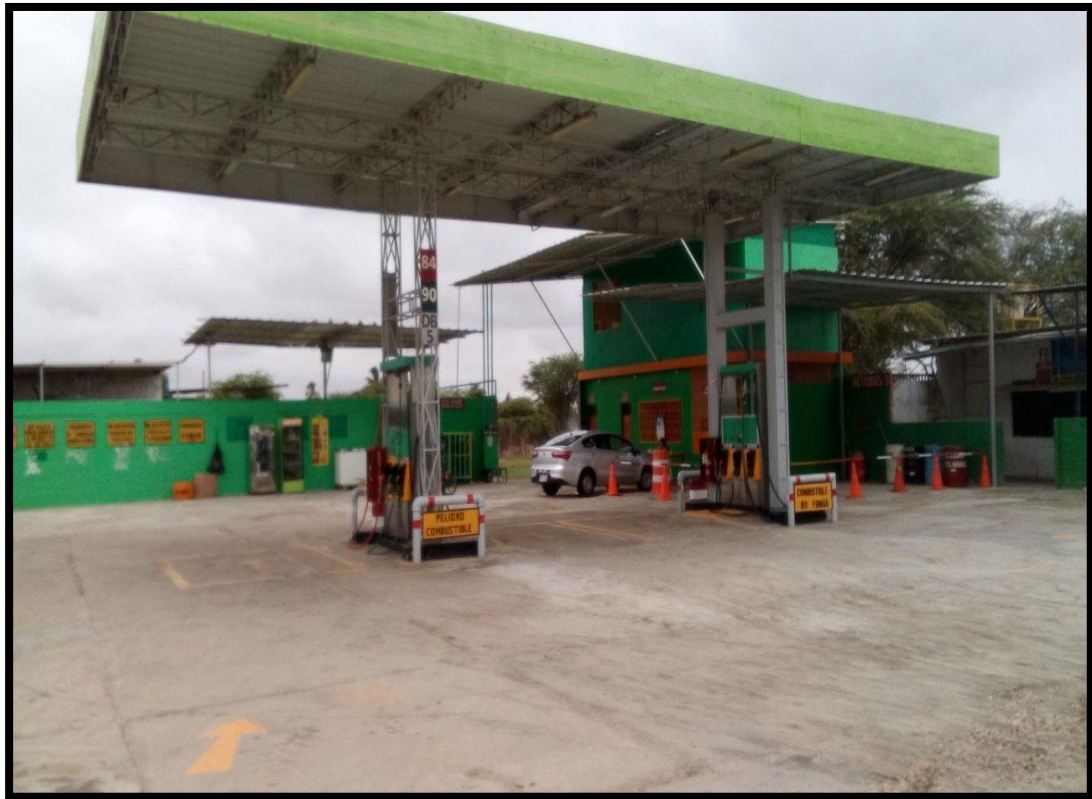
Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018

Fecha: 01/09/2018

Pág. 7 - 63

## AUTOMTIZACIÓN DEL CONTROL DE COMBUSTIBLE EN EL GRIFO PETRO VICH LA ARENA PIURA

Figura 7: Grifo Petrovich La Arena



Fuente: Grifo Petrovich

Elaborado por:  
Henry Silva Morales  
Tesista

Revisado por:  
Juan Chong  
Encargado supervisor

Aprobado por:  
José Luis Morales Coveñas  
Gerente General

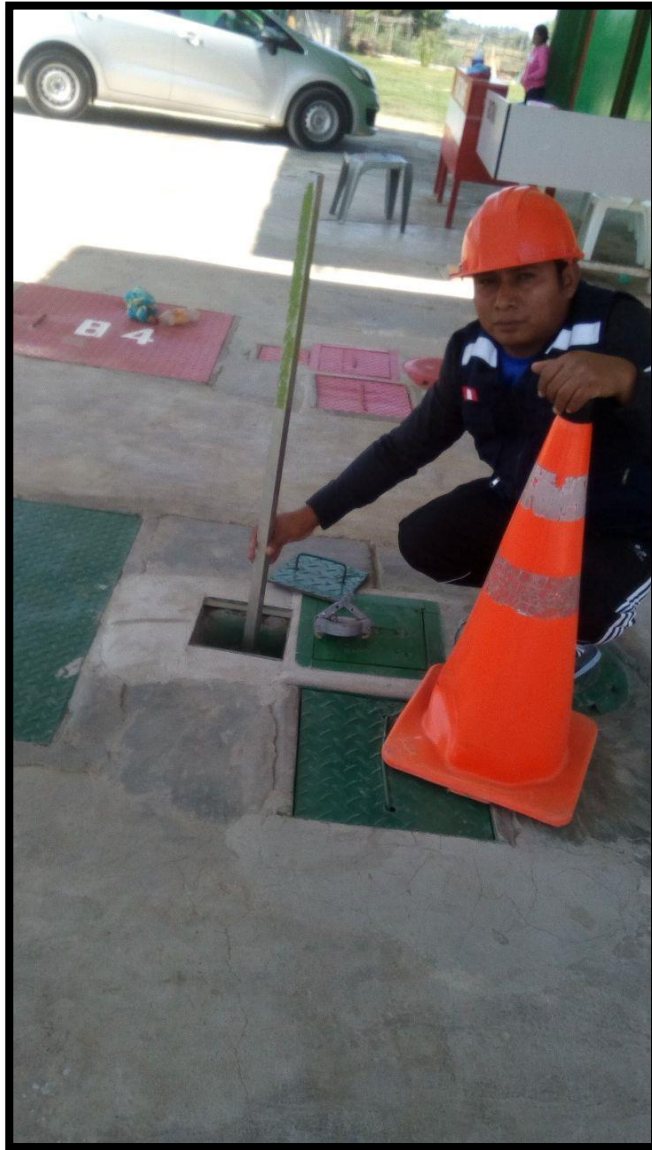


Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018

Fecha: 01/09/2018

Pág. 8 - 63

Figura 8: Medición de combustible antes de la automatización



Fuente: Grifo Petrovich

Elaborado por:  
Henry Silva Morales  
Tesista

Revisado por:  
Juan Chong  
Encargado supervisor

Aprobado por:  
José Luis Morales Coveñas  
Gerente General



Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018

Fecha: 01/09/2018

Pág. 9 - 63

## DESPUES DE LA AUTOMATIZACIÓN

Figura 9: Imagen de tanque gasolina 90 con sensor ultrasónico



Fuente: Grifo Petrovich

Figura 10: Imagen de tanque gasolina 84 son sensor ultrasónico



Fuente: Grifo Petrovich

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---


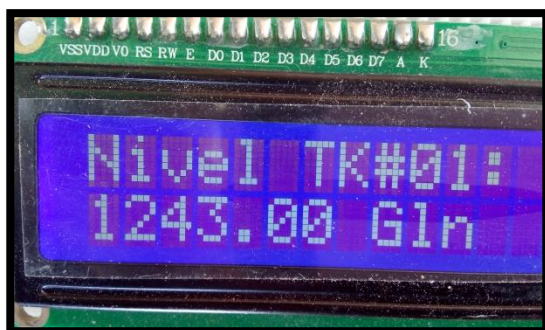
	<p>Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018</p>	Fecha:	01/09/2018
		Pág.	10 - 63

Figura 11: Imagen de tanque Diesel con sensor ultrasónico



Fuente: Grifo Petrovich

Figura 12: Pantalla led de visualización de control de combustible



Fuente: Grifo Petrovich

<p>Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista</p>	<p>Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor</p>	<p>Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General</p>
---	--	--

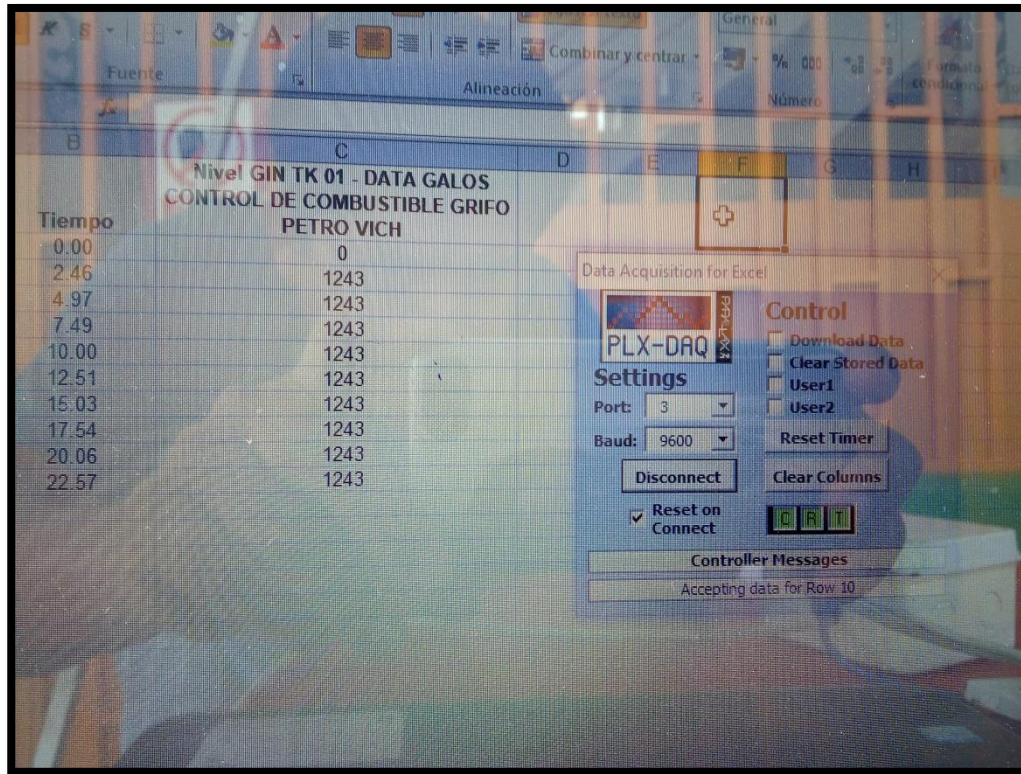


Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018

Fecha: 01/09/2018

Pág. 11 - 63

Figura 13: Excel de registro de control de combustible



Fuente: Grifo Petrovich

Elaborado por: Henry Silva Morales Tesista	Revisado por: Juan Chong Encargado supervisor	Aprobado por: José Luis Morales Coveñas Gerente General
--	---	---

## Anexo 5: Acta de consentimiento

"Año del dialogo y la reconciliación nacional"

SOLICITO: UTILIZAR AREA DE TANQUES DE COMBUSTIBLE DEL GRIFO  
PETRO VICH LA ARENA

Sr: José Luis Morales Coveñas  
Gerente general del Grifo Petro Vich La Arena

Yo, Henry Silva Morales, identificado con DNI N°- 42970813 y con código universitario 7000782269 alumno de la facultad de ingeniería industrial, de la universidad Cesar Vallejo filial Piura, ante usted me dirijo con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente.

Solicito de su cordial apoyo realizar mi proyecto de investigación titulado "Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Petro Vich E.I.R.L. La Arena Piura 2018, el trabajo se realizara con responsabilidad y seriedad por parte del investigador y respetando las normas de seguridad establecidas por la empresa.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima

Piura 20 de setiembre 2018

Atentamente  
Henry Silva Morales



PETROVICH-TAX E.I.R.L.  
  
JOSÉ LUIS MORALES COVEÑAS



## Anexo 6: Acta de originalidad

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mg. **Mario Seminario Atarama** docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Piura, revisor (a) de la Tesis titulada “**Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L La Arena Piura 2018**”, del estudiante **SILVA MORALES HENRY** constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Piura, 17 de abril del 2019



Firma  
**MSc. Ing. Mario Seminario Atarama**  
DNI: 02633043

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Anexo 7: Cálculos de resultados

Resultados de porcentaje de cálculos de la eficiencia de los trabajadores del PRE – POST TES

Meses	Eficiencia		Meses
	Antes	Después	
Junio	43.75	96.35	Setiembre
Julio	58.82	96.57	Octubre
Agosto	50	96.76	Noviembre
3	152.57	289.68	
Promedio	50.86	96.56	45.70

Fuente: elaboración propia

Resultados de porcentaje de cálculos de la eficacia de los trabajadores del PRE – POST TES

Meses	EFICACIA		Meses
	Antes	Después	
Junio	22.5	95.14	Setiembre
Julio	25.6	94.98	Octubre
Agosto	25.3	95.13	Noviembre
3	73.3	285.25	
Promedio	24.44	95.08	70.64

Fuente: elaboración propia

Resultados de porcentaje de cálculos de la Productividad de los trabajadores del PRE – POST TES

Meses	Productividad de los trabajadores		Meses
	Antes	Después	
Junio	9.84	91.67	Setiembre
Julio	15.03	91.72	Octubre
Agosto	12.64	92.06	Noviembre
3	37.52	275.44	
Promedio	12.51	91.81	79.31

Fuente: elaboración propia

## Anexo 8: Prueba de normalidad de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si  $P \text{ valor} < 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $P \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Prueba de normalidad de eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,212	3	.	,990	3	,813
POS_TEST	,186	3	.	,998	3	,919

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia en el programa SPSS

Tanto para el pre test como para el post tes la significancia de la prueba de normalidad es mayor a 0,05; por lo tanto, el estadístico a utilizar para determinar la significancia de los datos de eficiencia es la prueba t de student.

Prueba de normalidad de eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,354	3	.	,822	3	,168
POS_TEST	,365	3	.	,797	3	,107

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia en el programa SPSS

Tanto para el pre test como para el post tes la significancia de la prueba de normalidad es mayor a 0,05; por lo tanto, el estadístico a utilizar para determinar la significancia de los datos de eficacia es la prueba t de student.

Prueba de normalidad de productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,188	3	.	,998	3	,913
POS_TEST	,342	3	.	,844	3	,226

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia en el programa SPSS

Tanto para el pre test como para el post tes la significancia de la prueba de normalidad es mayor a 0,05; por lo tanto, el estadístico a utilizar para determinar la significancia de los datos de la productividad es la prueba t de student.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

\*Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustibles en el Grifo Puro Vich E.I.R.L. La Avaya Puno 2018\*

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Silva Morales Henry

ASESOR:

MSC. Seminario Arriana, Mario Roberto

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Puno-Puno

2018



MR. *[Signature]*  
Puno

Resumen de coincidencias

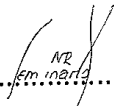
12 %

1	reportorio_lovedu.pe katerasirena	4 %	>
2	wvzcano.org Katerasirena	1 %	>
3	universidadcésarvallejo.edu.pe	1 %	>
4	reportorio.univalle.edu.pe	1 %	>
5	documentos.nix Puno de Internet	1 %	>
6	Blog Infalman.com Puno de Internet	1 %	>
7	Entregado a Universidad Trabajo del estudiante	<1 %	>
8	www.cenra.edu.ar Puno de Internet	<1 %	>
9	e-archivo.udm.mx Puno de Internet	<1 %	>
10	naivcent.blogsport.com Puno de Internet	<1 %	>
11	Entregado a Universidad Trabajo del estudiante	<1 %	>
12	Entregado a Universidad Trabajo del estudiante	<1 %	>
13	www.gestioportal.com	<1 %	>

Yo, Mg. Mario Seminario Atarama docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Piura, revisor (a) de la Tesis titulada “Aumento de la productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustible en el grifo Petro Vich E.I.R.L La Arena Piura 2018”, del estudiante SILVA MORALES HENRY constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Piura, 17 de abril del 2018

..... 

Firma  
**MSc. Ing. Mario Seminario Atarama**  
 DNI: 02633043

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniero Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Silva Morales Henry

INFORME TITULADO:

Aumento de la Productividad de los trabajadores mediante la automatización de control de combustible en el grupo Petros Vich E.I. P.L. La Prens-Pura 2018

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 17 de abril de 2018

NOTA O MENCIÓN: 12

MR  
fernando  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

