



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Sistema inteligente basado en radiofrecuencia - RFID para mejorar el control de inventario
en la empresa DTP SAC, Trujillo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Br. Ruiz Rodriguez, Marlon Smith (ORCID: 0000-0002-6397-537X)

ASESOR:

Mg. Cieza Mostacero, Segundo Edwin (ORCID: 0000-0002-3520-4383)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicio de Redes y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2020

Dedicatoria

A mis **Padres** José Ruiz Cruz y Lucinda Rodríguez Rodríguez, por haberme educado con valores y virtudes para ser mejor día a día, apoyándome moral y económicamente en mi carrera profesional, siendo mis motivos, dándome el aliento para seguir adelante, enseñándome que los sueños se logran a base de esfuerzo y dedicación.

A mi **Familia** Por ofrecerme su apoyo incondicional, atención a todas mis necesidades y requerimientos para el desarrollo con excelencia de esta tesis y comprensión en situaciones difíciles de mi vida y carrera profesional.

Ruiz Rodríguez, Marlon Smith

Agradecimiento

A **Dios**, primeramente, por otorgarme vida para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado, y por todos los éxitos que me tienes preparado.

A mis docentes, Dr. Hugo Romero Ruiz, y Mg. Edwin Cieza Mostacero. Por sus asesoramientos, sus exigencias y orientaciones constantes de los cuales aprendí mucho en el transcurso de mi carrera profesional.

A Santos Luciano Cruz Peña, gerente general responsable de la empresa “DTP SAC”, por la confianza de haberme servido con la información confidencial, ya que haciendo falta ello no hubiera sido posible la elaboración del presente proyecto. Finalmente, mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas directas e indirectas que han colaborado incipientemente con la realización del actual proyecto de tesis.

Ruiz Rodriguez, Marlon Smith

Página del jurado


Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Ruiz Rodriguez, Marlon Smith identificado con DNI N° 76336541, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideras en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que se adjunta es veraz y auténtica; así mismo todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces, respetando los derechos de autor.

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.

Trujillo, 19 de septiembre del 2020.



Ruiz Rodriguez, Marlon Smith

DNI N° 76336541

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado..... | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| ÍNDICE..... | vi |
| Índice de Imágenes | vii |
| Índice de Tablas..... | vii |
| Índice de Anexos | vii |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MÉTODO..... | 11 |
| 2.1. Tipo y diseño de investigación..... | 11 |
| 2.2. Operacionalización de variables | 11 |
| 2.3. Población, muestra y muestreo | 14 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 14 |
| 2.5. Método de análisis de datos | 15 |
| 2.6. Aspectos éticos | 16 |
| III. RESULTADOS | 17 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 21 |
| V. CONCLUSIONES | 23 |
| VI. RECOMENDACIONES | 24 |
| REFERENCIAS | 25 |
| ANEXOS | 27 |

Índice de Imágenes

| | |
|---|----|
| Imagen 1: sistema inteligente..... | 6 |
| Imagen 2: raspberry pi 3 | 7 |
| Imagen 3: grafana..... | 9 |
| Imagen 4: diseño de investigación | 11 |
| Imagen 5: alfa de cronbach – estadísticas de fiabilidad | 15 |
| Imagen 6: prueba de normalidad – indicador 01 | 15 |
| Imagen 7: prueba de normalidad – indicador 02..... | 15 |
| Imagen 8: prueba de normalidad – indicador 03..... | 16 |
| Imagen 9: prueba de normalidad – indicador 04..... | 16 |
| Imagen 10: región de aceptación y rechazo – indicador 01 | 17 |
| Imagen 11: región de aceptación y rechazo – indicador 02 | 18 |
| Imagen 12: región de aceptación y rechazo – indicador 03 | 19 |
| Imagen 13: región de aceptación y rechazo – indicador 04 | 20 |
| Imagen 14: vista de datos | 39 |
| Imagen 15: vista de variables..... | 39 |
| Imagen 16: estadísticas del total de elementos..... | 40 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: hipótesis | 10 |
| Tabla 2: operacionalización de variables | 12 |
| Tabla 3: indicadores | 13 |
| Tabla 4: muestra por indicador | 14 |
| Tabla 5: técnicas e instrumentos de datos | 14 |
| Tabla 6: escala de valoración | 40 |
| Tabla 7: tiempo promedio de demora buscando los artículos | 56 |
| Tabla 8: tiempo promedio de registro de artículos..... | 60 |
| Tabla 9: tiempo promedio de elaboración de reportes | 62 |
| Tabla 10: escala de linkert..... | 64 |
| Tabla 11: nivel de satisfacción del personal - pretest..... | 64 |
| Tabla 12: nivel de satisfacción del personal - postest | 66 |
| Tabla 13: contrastación de pretest y postest..... | 67 |

Índice de Anexos

| | |
|---|----|
| Anexo 1: lluvia de ideas..... | 27 |
| Anexo 2: cuadro de frecuencias | 28 |
| Anexo 3: frecuencias ordenadas | 29 |

| | |
|---|----|
| Anexo 4: diagrama de pareto | 30 |
| Anexo 5: diagrama de ishikawa 01 | 31 |
| Anexo 6: diagrama de ishikawa 02 | 32 |
| Anexo 7: árbol de problemas | 33 |
| Anexo 8: árbol de objetivos | 34 |
| Anexo 9: tabla de distribución normal estándar | 35 |
| Anexo 10: tabla de distribución t-student | 36 |
| Anexo 11: fórmula para obtener muestra..... | 37 |
| Anexo 12: muestra por indicador..... | 38 |
| Anexo 13: confiabilidad del instrumento parte 1..... | 39 |
| Anexo 14: confiabilidad del instrumento parte 2..... | 40 |
| Anexo 15: prueba de wilcoxon - indicador 1..... | 41 |
| Anexo 16: prueba de wilcoxon - indicador 2..... | 42 |
| Anexo 17: prueba t-student – indicador 3..... | 43 |
| Anexo 18: prueba t-student – indicador 4..... | 44 |
| Anexo 19: prueba paramétrica t-student..... | 45 |
| Anexo 20: prueba no paramétrica wilcoxon | 46 |
| Anexo 21: presupuesto | 47 |
| Anexo 22: flujo de caja..... | 50 |
| Anexo 23: van (valor anual neto) | 51 |
| Anexo 24: b/c (relación beneficio/costo)..... | 52 |
| Anexo 25: tir (tasa interna de retorno)..... | 53 |
| Anexo 26: tiempo de recuperación de capital..... | 54 |
| Anexo 27: análisis de rentabilidad - tir..... | 55 |
| Anexo 28: datos indicador 1 | 56 |
| Anexo 29: datos indicador 2 | 60 |
| Anexo 30: datos indicador 3 | 62 |
| Anexo 31: datos indicador 4 | 64 |
| Anexo 32: guía de entrevista | 68 |
| Anexo 33: guía de observación de cantidad | 69 |
| Anexo 34: guía de observación de tiempo..... | 70 |
| Anexo 35: guía de encuesta | 71 |
| Anexo 36: comparación de metodologías de desarrollo | 72 |
| Anexo 37: validación del instrumento – ing. estadístico – 1 ^{era} parte | 73 |
| Anexo 38: validación del instrumento – ing. estadístico – 2 ^{da} parte..... | 74 |
| Anexo 39: validación del instrumento – ing. estadístico –3 ^{era} parte | 75 |
| Anexo 40: validación del instrumento – ing. de sistemas –1 ^{era} parte..... | 76 |
| Anexo 41: validación del instrumento – ing. de sistemas –2 ^{da} parte | 77 |
| Anexo 42: validación del instrumento – ing. de sistemas –3 ^{era} parte..... | 78 |
| Anexo 43: validación del instrumento – jefe del negocio –1 ^{era} parte..... | 79 |
| Anexo 44: validación del instrumento – jefe del negocio –2 ^{da} parte | 80 |
| Anexo 45: validación del instrumento – jefe del negocio –3 ^{era} parte..... | 81 |
| Anexo 46: encuesta para metodología de desarrollo – primer experto – 1 ^{era} parte..... | 82 |
| Anexo 47: encuesta para metodología de desarrollo – primer experto – 2 ^{da} parte | 83 |
| Anexo 48: encuesta para metodología de desarrollo – primer experto – 3 ^{era} parte..... | 84 |
| Anexo 49: encuesta para metodología de desarrollo – segundo experto – 1 ^{era} parte | 85 |
| Anexo 50: encuesta para metodología de desarrollo – segundo experto – 2 ^{da} parte..... | 86 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 51: encuesta para metodología de desarrollo – segundo experto – 3 ^{era} parte | 87 |
| Anexo 52: encuesta para metodología de desarrollo – tercer experto – 1 ^{era} parte | 88 |
| Anexo 53: encuesta para metodología de desarrollo – tercer experto – 2 ^{da} parte | 89 |
| Anexo 54: encuesta para metodología de desarrollo – tercer experto – 3 ^{era} parte | 90 |
| Anexo 55: documento de aceptación de la empresa | 91 |
| Anexo 56: requerimientos funcionales y no funcionales..... | 92 |
| Anexo 57: requerimiento de hardware 1..... | 93 |
| Anexo 58: requerimiento de hardware 2..... | 94 |
| Anexo 59: requerimiento de hardware 3..... | 95 |
| Anexo 60: arquitectura del hardware - circuito | 96 |
| Anexo 61: arquitectura del hardware – diseño 1 | 97 |
| Anexo 62: arquitectura del hardware - diseño 2 | 98 |
| Anexo 63: arquitectura del hardware - diseño 3 | 98 |
| Anexo 64: arquitectura del sistema..... | 99 |
| Anexo 65: prueba del módulo rfid..... | 100 |
| Anexo 66: modelo de datos lógico | 101 |
| Anexo 67: modelo de datos físico..... | 102 |
| Anexo 68: flujograma de obtención de datos | 103 |
| Anexo 69: proceso de los datos bajo un modelo..... | 104 |
| Anexo 70: confiabilidad de datos – contrastación del sistema actual y el prototipo | 105 |
| Anexo 71: salida de datos - formato | 106 |
| Anexo 72: salida de datos – terminal linux..... | 107 |
| Anexo 73: salida de datos – web | 108 |
| Anexo 74: interfaz web del administrador..... | 109 |
| Anexo 75: interfaz web..... | 110 |
| Anexo 76: reporte del stock de artículos | 111 |
| Anexo 77: evidencia 1 – módulo rfid empotrado en la entrada y salida del almacén..... | 112 |
| Anexo 78: evidencia 2 – circuito eléctrico del raspberry y arduino | 113 |
| Anexo 79: evidencia 3 – etiquetando artículos..... | 113 |
| Anexo 80: evidencia 4 – servidor en el área de logística..... | 114 |
| Anexo 81: evidencia 5 – detectando artículos saliendo del almacén..... | 115 |
| Anexo 82: control de asesorías | 116 |
| Anexo 83: traducción del resumen de la investigación | 118 |
| Anexo 84: traducción aprobada por la facultad de educación e idiomas | 119 |
| Anexo 85: carta de conformidad del producto terminado e instalado | 120 |

RESUMEN

La necesidad de desarrollar la presente investigación titulada “Sistema Inteligente Basado en Radiofrecuencia – RFID para Mejorar el Control de Inventario en la Empresa DTP SAC, Trujillo 2018” se inició con la identificación del problema respecto a la congestión del desarrollo, pérdida de tiempo, insatisfacción del personal y una pésima organización que permitan lograr objetivos especialmente en el área de logística. El punto principal de la investigación fue mejorar el control de inventario con la implementación de un Sistema Inteligente en la Empresa DTP (Diesel Truck Parts) S.A.C. del distrito de Trujillo, utilizando la metodología de desarrollo de sistemas en V. El tipo de investigación es pre-experimental y por el fin que se persigue es aplicada. La población estuvo constituida por los artículos que más circulan semanalmente en el almacén de la empresa y el personal del área de logística. Además, se aplicaron técnicas e instrumentos de recolección de datos como la encuesta y observación que sirvieron de base para obtener los resultados. Finalmente, se concluyó que el Sistema Inteligente Basado en Radiofrecuencia – RFID reduce el tiempo de demora en la búsqueda, consulta de registros, generación de reportes de los artículos del almacén, así como también incrementa el índice de satisfacción del personal.

Palabras clave: Sistema Inteligente, Radiofrecuencia RFID, Método en V, Raspberry.

ABSTRACT

The need to develop the present research entitled "Intelligent system based on Radio Frequency - RFID in order to Improve Inventory Control in the *Empresa DTP SAC*, Trujillo 2018" started with the identification of the problem regarding development congestion, waste of time, personnel dissatisfaction and poor organization to achieve goals especially in the area of logistics. The main point of the research was to improve inventory control with the implementation of an Intelligent System in the Empresa DTP (Diesel Truck Parts) S.A.C. in the district of Trujillo, using the methodology of development of systems in V. The type of research is pre-experimental and by the end sought it is applied. The population was made up of the articles that circulate most weekly in the company's warehouse and the personnel of the logistics area. In addition, data collection techniques and instruments such as surveys and observation guides were used as the basis to obtain the results. Finally, it was concluded that the Intelligent system based on Radio Frequency - RFID reduces the time of delay in searching information, consultation of records, generation of reports of warehouse items, and increases staff satisfaction as well.

Keywords: Intelligent System, Radiofrequency RFID, Method in V, Raspberry.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las grandes empresas en el mundo incrementan de manera notoria las superficies de almacenamiento para la recepción de sus productos, debido principalmente a las nuevas necesidades en el consumo de ciertos bienes y al crecimiento en la demanda en la población mundial. Esto ha conllevado a que la gestión de inventarios sea de vital importancia para toda organización en proceso de expansión. Actualmente el ritmo de vida al que nos vemos sometidos diariamente exige una respuesta casi inmediata a los fines de compra del consumidor y debido a la enorme competitividad existente, el control de inventarios puede ser la información fundamental para determinar el crecimiento de la empresa. Según (Modelo de control óptimo para el sistema Producción-Inventarios, 2012), nos menciona que: “en las organizaciones enfocadas a la producción de bienes de consumo, los costos de inventarios afectan en un 25% las utilidades anuales de la empresa”; por ende, manipular los inventarios y lograr una gestión óptima de ellos, nos conlleva a perfeccionar notablemente las utilidades de las organizaciones.

En tal sentido, cualquier organización que posea grandes y enormes inventarios le es necesario de una técnica para almacenar, archivar y controlar sus bienes de forma ligera, satisfactoria, precisa y económica. Cuando el trabajo del inventario se realiza de forma manual, la probabilidad de que haya errores aumenta significativamente, causando problemas de tiempo, gastos de activos innecesarios y poca credibilidad en la información registrada. (Sancho Acosta, 2012)

Por esta razón el uso de nuevas tecnologías para la optimización de la gestión de inventarios se hace indispensable para todas las empresas. Una alternativa para este panorama actualmente es la tecnología RFID, cubriendo una gran área de soluciones comerciales, en el cual encontramos el control de inventarios, a través de la ubicación, identificación y monitorización de los mismos. (Sistema RFID aplicados al control de grandes inventarios, 2014). Gracias a esta tecnología las empresas se colocan entre las organizaciones más competentes del mercado actual, por su tecnología implementada y aún son más reconocidas por el mismo cliente cuando estos escogen por si solos en cual confían o lo destacan mejor que otras por el servicio de calidad que brinda. (Texas Instruments, 2011), afirma que: “gracias a la novedosa tecnología RFID, el personal

disfruta de procesos más integrados y rápidos, siendo más seguros que los sistemas que se usan actualmente, ascendiendo a un nuevo nivel de bienes”.

En el ámbito nacional las empresas actualmente enfrentan el mismo problema al momento de ser eficientes en la gestión de sus inventarios, ya que muchas de ellas para identificación de sus productos almacenados, trabajan con un código de barras, lo que a la larga se invierten muchas horas para su distribución, en otras empresas el control de inventario es realizado manualmente, lo que lleva mayormente a errores en el stock y ubicación de artículos.

Es por eso que la implantación de un sistema inteligente basado en radiofrecuencia (RFID) es la mejor opción para llevar una eficiente gestión de inventarios, ya que, la tecnología RFID reduce los inconvenientes como pérdidas en el inventario en la producción de grandes cadenas y aumenta eficiencia y agilidad en los procesos, mediante el control exacto y preciso de la información en tiempo real. (Sistema RFID aplicados al control de grandes inventarios, 2014).

En este sentido las gestiones de inventarios juegan un importante rol en la empresa ya que viene a ser un elemento clave para evitar en gran medida las fluctuaciones del abastecimiento en la cadena logística.

De igual forma, en el ámbito local, el crecimiento de la Región La Libertad ha conllevado a que muchas empresas busquen optimizar sus procesos, principalmente reduciendo los tiempos en la atención, por lo que nuevamente se hace de vital interés la correcta gestión de los inventarios, es por eso la gran utilidad de implementar un sistema de identificación por radiofrecuencia, ya que esta tecnología es capaz de detectar la ubicación de un producto en todo momento sin tener que hacer detenciones para encontrar su posición.

Si bien es cierto, para las empresas locales, el control de inventarios no es tarea sencilla, ya que depende de diversos parámetros: rotación y entrega de productos, unidades de transporte, capacidad de almacenamiento, etc. La tecnología indicada permite realizar un seguimiento personalizado a cada unidad de producto. (Abarca Álvarez, 2010).

Siendo de igual forma. La empresa DTP – Diesel Truck Parts SAC ubicada en la Av. América Norte N° 2087 lleva realizando sus labores en la ciudad de Trujillo desde el año 2010, dedicada exclusivamente a la importación y distribución de repuestos para maquinaria pesada, trabajando con marcas reconocidas a nivel mundial, tales como:

Caterpillar, Jonh Deere, Komatsu, entre otras. Esta empresa tiene como objetivo principal satisfacer a todos sus clientes de forma integral.

Actualmente, la empresa cuenta con quince (15) empleados, que se encargan en forma manual de identificar los artículos que los clientes necesitan. Pero debido a la creciente demanda en los últimos años, la empresa está atravesando por algunos problemas para lograr la optimización en la gestión de su inventario, a continuación, mencionaremos los principales problemas encontrados:

P1: Localización ineficiente del producto. Muchas de los artículos no se encuentran en el lugar destinado, por lo que el pedido a atender tarda más de lo esperado.

P2: Deficiencia en la gestión de registro. El ingreso de la información a procesar experimenta una demora, ya que siempre el personal encargado tiene que comprobar cada uno de los artículos que están en el almacén. Por ende, la tarea es tediosa.

P3: Demora en preparación de reportes del stock de productos o artículos (Salidas y entradas de los artículos y saldo del almacén). Actualmente la empresa elabora los reportes manualmente y se tiene un déficit por parte del personal, ya que es tedioso verificar detalladamente.

P4: Desaliento del personal administrativo de almacén, al no encontrar muchas veces los artículos, que aparecen en el stock, pero que no están en sus posiciones de almacenamiento.

Ante estas problemáticas se optó por realizar la presente investigación, la cual se orienta a evaluar el mejoramiento del control de inventarios a través de la implantación de un sistema inteligente basado en radiofrecuencia (RFID).

Como antecedente, en el ámbito *Internacional*, tenemos la investigación de Conde Yancha, Jenny, en la ciudad de Madrid, denominada “Control Inventario Utilizando Redes Sensores” (Conde Yancha, 2015).

En la presente investigación propone automatizar los datos con fiabilidad, sin servicios humanos y en tiempo real, lo que actualmente se está buscando, y así, aplicar la tecnología RFID y WIFI para lograr la consolidación de un sistema que aumente el valor ya obtenido a estas dos tecnologías, logrando el perfeccionamiento de la aplicación en el lector Waspote

y del Middleware RFID ubicado en el web service, dando lugar al funcionamiento de los dos softwares: lector y servidor.

Del cual se aplicará la tecnología RFID para poder adquirir información con fiabilidad, precisa y en tiempo real, por otro lado, la investigación se desarrollará en un entorno de una red local donde estaremos conectados vía WIFI, así ante todo lo dicho agilizar los procesos o gestión que se realiza de acuerdo con la producción y optimizando el tiempo de espera para los clientes siendo atendidos lo más rápido posible.

Otro de los antecedentes del cual nos hemos orientado para la implementación de este proyecto es el de Chang y Lozano, presentando en la ciudad de Guayaquil – Ecuador, denominado “Desarrollo e Implementación de un Sistema para el Control e Inventario continuo, utilizando Tecnología RFID, para La Biblioteca de la UPS sede Guayaquil” (Chang Falconí, y otros, 2013).

La presente investigación plantea diseñar un sistema que realizará la búsqueda independiente de cada ítem en tiempo real, como también se hará desde un punto remoto así mismo la inspección de las herramientas de trabajo y equipos tecnológicos, sobre todo con los que se cuenta en las áreas de bibliotecas y laboratorios, donde la vigilancia no sea suficiente que esté permanentemente pendiente de las herramientas de estudio, y así, poder evitar las pérdidas de materiales y equipos.

El aporte brindado por Chang y Lozano, ayudará a desarrollar el sistema de monitoreo para la administración y así autenticar los productos cuando entran y salen del almacén adaptándolo a registrar automáticamente el proceso y evitando extraviar los artículos, teniendo como conclusión que laborar con sistemas de radiofrecuencia es algo respetivamente simple y muy práctico.

A nivel *Nacional*, me basaré en la tesis realizada en la ciudad de Lima, nombrada “Diseño de un Sistema de Control de Activos para el Almacén de electrónica de la Pontificia Universidad Católica del Perú utilizando RFID” (Alejandro Meneses, 2012).

Se define diseñar un sistema de inspección de activos y así poder tener un control del área de almacén de Electrónica, utilizando radiofrecuencia que admita automatizar el trabajo tedioso, teniendo como efecto una administración de inventario mucho más eficiente y controlada, también se determinó la ubicación correcta de las etiquetas RFID, las cuales van pegadas a cada bien del almacén.

La investigación de Alejandro, orientará en cómo debemos diseñar el sistema, cubriendo los requerimientos para ser utilizado en el almacén y también aclara en analizar el producto para poder colocar en la ubicación correcta la etiqueta RFID y así no tener problemas a futuro con el tema de que los productos no se detectan o las antenas no pueden identificarlos previamente en el proceso.

También se analizará la investigación “Desarrollo de Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua y utilizando la Tecnología RFID para mejorar la Gestión de Inventario de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L.” (Bustamante Gamarra, y otros, 2015), desarrollado en la ciudad de Chiclayo.

Se enmarca en la línea y recta de Tecnologías de la Información dirigido en la implementación y creación de una App Web para optimizar la Administración de Inventarios, porque la compañía no contaba con procesos automatizados, utilizando el tipo de investigación Tecnología Aplicada, porque se fundamenta en un tema problemático pretendiendo de alguna manera mejorar la administración de inventarios.

Del trabajo de Bustamante y Lozano, se tomará como referencia seguir el mismo proceso adaptándolo a la investigación pertinente que se realizará en la empresa DTP SAC, el cual se estandarizará para facilitar y optimizar la labor en la empresa haciendo los procesos más ágiles en tiempo real.

Para terminar, en el ámbito *Local*, consideramos la tesis “Sistema de Información de Gestión de reparto Vía Web para mejorar la distribución de productos envasados en la Empresa Corporación Lindley S.A.” (Alvarez Untul, 2015), donde lo esencial de la investigación es tratar de perfeccionar el trabajo de repartición de los productos empaquetados en almacén, por ende, se aplicó encuestas al personal que interactuaba en el área para poder obtener resultados, así mismo, también se cumplirán objetivos específicos como: disminuir tiempo promedio generando informe de reparto, disminuir tiempo promedio asignando cantidades y entre otros más.

Del trabajo local de investigación de Álvarez, se tomará como referencia los indicadores del proyecto de investigación, para que la empresa DTP SAC también pueda medir y lograr estos objetivos específicos logrando una excelente labor en su proceso de control de inventarios.

De acuerdo con Ortiz, los Sistemas Inteligentes son una potente tecnología en el ámbito de aprendizaje y enseñanza tolerado por el ordenador (Ortiz Useche, 2013). Así mismo, es una labor que sigue una secuencia de patrones demostrando la inteligencia, de acuerdo a un circuito electrónico que ha sido programado para seguir determinadas ordenes según el sistema (Cieza, y otros, 2017)

Imagen 1: sistema inteligente



Fuente: <https://www.datuopinion.com/sistema-inteligente>

Elaboración: Propia

También es importante mencionar que los Sistemas Expertos, según (Torres Navarro, y otros, 2014), es salva guardar el conocimiento de uno o varios expertos humanos de una área especializados en algo específico y simularlo a través de un sistema el razonamiento el cuál éste tendría frente a una situación, y así luego poder interrelacionar de una manera más óptima las múltiples variables, que en esta situación, están directamente presentes en la toma de decisiones de inventarios, y se pueden categorizar por: interpretación, predicción, diagnóstico y enseñanza.

(Pirea, 2013) Señala al Control de Inventario como instrumento indispensable para una gestión innovadora, permitiendo estar al tanto de las sumas existentes de bienes disponibles para el negocio, así como las circunstancias en las que se encuentra almacenado. Según (Salvador Lizarraga, 2016) el inventario es un activo sumamente relevante de una entidad pública o privada para planificar y predecir el desarrollo de la empresa económicamente y en personal administrativo, así también, se necesita que se involucre en diferentes ambientes de trabajo, cuyo fruto será visible en la posición económica y financiera de la entidad.

Es relevante también mencionar que el Sistema de Control de Inventarios es una herramienta de gran utilidad en grandes inventarios, formando una nueva técnica de seguimiento de los

productos a través de la identificación por radiofrecuencia, como también la gestión de transportes, gestión de pedidos, gestión de inventarios, etc., viéndolo en términos contables el inventario refleja la existencia física de la mercancía (ClickBalance, 2017).

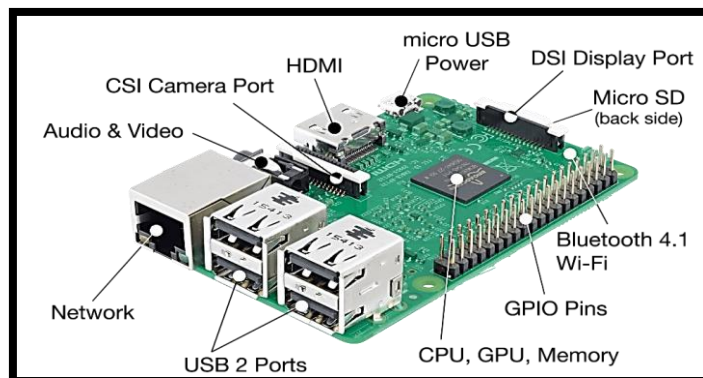
Analizando el estudio de (Guijosa Aranda, 2014) la Radiofrecuencia – RFID es el sistema que almacena y recupera datos remotos, que determina una sucesión de tecnologías que emplean ondas electromagnéticas para el reconocimiento automático de personas u objetos. Un punto esencial es que la recuperación de la información grabada en la tarjeta se realiza vía radiofrecuencia.

La arquitectura de la Radiofrecuencia – RFID de acuerdo al modo de funcionamiento es simple, la etiqueta RFID (contenedor de datos), crea señal RFID, el cual es captado por el lector RFID encargado de leer datos y pasarla en formato digital a la app específica que utiliza radiofrecuencia (Schuler, 2016).

De acuerdo con las investigaciones previamente analizadas, se trabajará con diferentes tipos de hardware, encabezando el Raspberry Pi3 que según (Herrera Acosta, 2014), es la Base para implementar proyectos electrónicos, el cual posee tecnología avanzada. Así mismo, según (González García, 2015) sus especificaciones técnicas son las siguientes:

- Procesador de alta velocidad Broadcom de 700 MHz.
- Hardware acelerado Open VG con imágenes de alta resolución.
- GPU tiene una capacidad de 1Gpixel/s con infraestructura DMA.
- Levanta desde la Micro SD, ejecutando una versión del S.O. Linux.
- Conector de audio Jack, HDMI, video RCA, buses serie y GPIO.
- Dimensiones 86x56x20 mm. (Modelo B) 86x56x17 mm. (Modelo A).

Imagen 2: raspberry pi 3



Fuente: <https://teekle.co.za/product/raspberry-pi-3-model-b/>
Elaboración: Propia

Otra plataforma electrónica que se aplicará es el Arduino Mega 2560, que incorpora una tecnología completa creada para inspirarse en el desarrollo de nuevas tecnologías, básicamente es una placa con un microcontrolador, preparado para obedecer ciertas órdenes programadas (Crespo, 2014), y también menciona sus características:

- Memoria integrada en el propio chip.
- Diseñados para disminuir coste económico.
- E/S para comunicarse con el exterior.
- Reduce consumo de energía.

También se trabajará con un Módulo RFID – RC522 que se alimenta con 3.3 V de energía y es manipulada gracias al protocolo SPI, como también con el protocolo UART, llegando a hacer compatible y poseyendo una tecnología avanzada (Márquez Arteaga, 2016).

Para culminar con la parte hardware se utilizarán las Etiquetas RFID, donde (PANDAID-SOLUCIONES, 2017) las define como pequeños dispositivos, que pueden ser acoplados a un producto, demostrando ser una tecnología innovadora con antenas internas poseyendo un receptor y emisor, las cuales sirven respectivamente para captar y responder a la acción por ondas de radiofrecuencia. Así mismo en la publicación de (NextPoints-RFID, 2017) encontramos que las Etiquetas RFID contienen y almacenan información que hace inteligente a los objetos (Internet de las Cosas), según (Dipole, 2017) se caracterizan por ser resistentes a diferentes ambientes, químicos, tipos de polvo, UV, agua, etc., como también son creadas para identificar artículos. Por otro lado se encontró en el artículo de (Blázquez del Toro, 2012) tres tipos:

- Pasivas, carecen de batería y para actuar utilizan la energía inducida al momento del escaneo de radiofrecuencia.
- Semi-Pasivas, contienen una pequeña batería el cual les otorga estar siempre activos.
- Activas, poseen su propia fuente de alimentación y es utilizable a niveles de distancias y frecuencias mayores, y almacenan un mayor número de datos.

Tomando como referencia el artículo (Una Metodología para el desarrollo de Hardware y Software Embebidos en Sistemas críticos de Seguridad, 2006) la presente investigación se desarrollará en Modelo V que fue concebido en 1992, el cual, se define en los siguientes niveles de desarrollo:

- Orientado al cliente (Nivel 1): El inicio y fin del proyecto.

- Características funcionales directas e indirectas del sistema (Nivel 2).
- Componentes de la arquitectura del sistema (Nivel 3).
- Implementación (Nivel 4): Se desarrolla los módulos del programa.

Finalmente para visualizar el sistema según su operación, nos basaremos en la Tesina de (Otarán, y otros, 2017), donde nos indica que Grafana se tomará como Herramienta o software, puesto que permite una sencilla extensibilidad, es de código libre para el análisis y visualización de métricas poseyendo una variedad de paneles y es completa frecuentemente para visualizar de una manera elegante series de datos en el análisis de infraestructura y aplicaciones.

Imagen 3: grafana



Fuente: <https://www.bigclown.com/doc/integrations/grafana-for-visualization/>

Elaboración: Propia

ENUNCIACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera un sistema basado en radiofrecuencia - RFID influyó en el control de inventario en la empresa DTP SAC, Trujillo?

El motivo de desarrollar el siguiente proyecto en la empresa DTP SAC es para manejar de forma óptima el control de inventarios, por ello nos basamos como primer punto en el aspecto **Tecnológico**, actualmente se cuenta con diversidades, multitud y una infinidad de herramientas, infraestructura e información al alcance del ser humano, abarcando innumerables aplicaciones para la satisfacción, evolución, modernización y desarrollo del país.

Como segundo punto de justificación en el aspecto **Operacional**, el desarrollo de la indagación, se cuenta con la tecnología necesaria y facilitada. Se declara que los recursos y herramientas necesarias de hardware y software pueden ser obtenidos en nuestra

ciudad o a través de pedidos por internet y como también contamos con el software libre el cual podemos encontrarlo en internet.

En Tercer punto como Justificación vemos el aspecto *Económico*, donde el hardware que se utilizará es un poco costoso, lo positivo es que a la larga lo que se invierte se recuperará rápidamente, ya que, el proceso de estar registrando todo manual y uno por uno ya no se hará, lo que convierte a la empresa en una de las mejores dando óptimos servicios de atención. El desarrollo del sistema, documentación de la investigación serán ocupados por el investigador.

En el desarrollo de la tesis se plantea lo siguiente como Hipótesis: El sistema inteligente basado en radiofrecuencia – RFID mejoró significativamente el control de inventario en la empresa DTP SAC, Trujillo en el año 2018.

Tabla 1: hipótesis

| HIPÓTESIS | COMPONENTES METODOLÓGICOS | | | COMPONENTES REFERENCIALES | |
|--|---------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-----------|
| | Variables | Unidad de Análisis | Conectores Lógicos | El espacio | El tiempo |
| El sistema inteligente basado en radiofrecuencia – RFID mejoró significativamente el control de inventario en la empresa DTP SAC, Trujillo en el año 2018. | Control de Inventario | DTP SAC | Mejorar | Trujillo | 2018 |
| | Sistema Inteligente RFID | | | | |

Fuente: Formulación del problema

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

El Objetivo General de la investigación es Mejorar el control de inventario en la empresa DTP SAC a través de un Sistema Inteligente Basado en Radiofrecuencia – RFID en Trujillo año 2018, así mismo, como objetivos específicos:

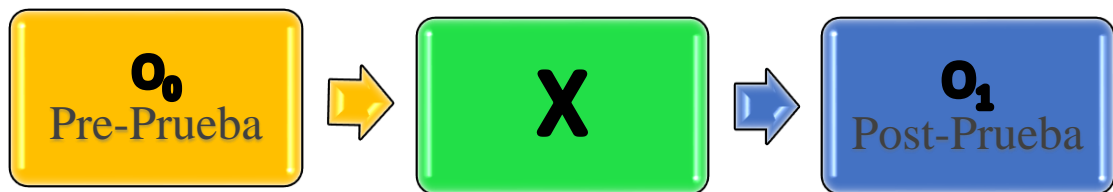
- Reducir el tiempo de demora en la búsqueda de artículos en el almacén central.
- Reducir el tiempo promedio de registros de artículos al almacén central.
- Reducir el tiempo promedio de elaboración de Reportes de los artículos que salen e ingresan del almacén.
- Incrementar el nivel de satisfacción del personal en el manejo del stock.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

La elaboración del desarrollo de la presente investigación será de tipo Aplicada, ya que se dará soluciones informáticas a situaciones o problemas concretos e identificables, con el diseño Pre-Experimental, el cual evaluará Pre-Prueba y Post-Prueba.

Imagen 4: diseño de investigación



Fuente: 2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Dónde:

O₀: Control de inventario previamente de la implementación del sistema inteligente.

X: Sistema inteligente basado en radiofrecuencia - RFID

O₁: Control de inventario posteriormente de la implementación del sistema inteligente.

2.2. Operacionalización de variables

Identificación de Variables

- ✓ **Variable independiente:** Sistema Inteligente basado en radiofrecuencia - RFID
- ✓ **Variable dependiente:** Control de inventario

Operacionalización de Variables

Tabla 2: operacionalización de variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Indicadores | Escala de Medición |
|--|--|--|---|--------------------|
| V.D. Control de Inventario | El control del inventario son los diversos aspectos, desde la gestión del mismo, el registro de cantidades, ubicación de artículos, y la optimización del suministro. (Vermorel, 2013) | Proceso en el que ya no interviene la manipulación del personal para registrar artículos, el cual optimizará tiempos innecesarios para la gestión de la empresa, generando mayor satisfacción a los clientes internos como externos. | Tiempo promedio de demora buscando los artículos. | De Razón |
| | | | Tiempo promedio de registro de artículos | |
| | | | Tiempo promedio de elaboración de reportes. | |
| | | | Nivel de satisfacción del Personal | Ordinal |
| V.I. Sistema Inteligente RFID | Un sistema de radiofrecuencia – RFID; es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto, que define una serie de tecnologías que emplean ondas radiales para la identificación automática de personas u objetos. (Guijosa Aranda, 2014) | Esta herramienta permitirá mejorar eficientemente el control de inventario para conocer el stock de los artículos del almacén, así mismo, permitirá reducir el tiempo en el proceso de control de inventario satisfaciendo a los clientes. | Pruebas Funcionales | De Razón |

Fuente: 2.2 Operacionalización de variables

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Tabla 3: indicadores

| Nº | INDICADOR | DESCRIPCIÓN | OBJETIVO | TÉCNICA O INSTRUMENTO | UNIDAD DE MEDIDA | MODO DE CÁLCULO |
|----|---|--|---|-----------------------|------------------|---|
| 1 | Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos. (TPDBA) | Determina el tiempo promedio de demora que el personal administrativo se toma para buscar los artículos. | Disminuir el tiempo empleado en buscar los artículos. | Observación | Minutos | $TPDBA = \frac{\sum_{i=1}^n (TDBA)_i}{n}$ <p>TPDBA = Tiempo promedio de demora buscando los artículos. TDBA = Tiempo de demora buscando los artículos. n = Número de artículos.</p> |
| 2 | Tiempo Promedio de Registro de Artículos. (TPRA) | Tiempo del registro de los artículos por parte del encargado de almacén. | Disminuir el tiempo utilizado para registrar los artículos. | Observación | Minutos | $TPRA = \frac{\sum_{i=1}^n (TRA)_i}{n}$ <p>TPRA = Tiempo promedio de registro de artículos. TRA = Tiempo de registro de artículos. n = Número de artículos.</p> |
| 3 | Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes. (TPER) | Tiempo de la elaboración de los reportes que le toma al personal del almacén. | Disminuir el tiempo utilizado en elaborar los reportes. | Observación | Minutos | $TPER = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$ <p>TPER = Tiempo promedio de elaboración de reportes. TER = Tiempo de elaboración de reportes. n = Número de reportes.</p> |
| 4 | Nivel de Satisfacción del Personal (NSP) | Determinar el nivel de satisfacción de los trabajadores internos del área de Logística. | Incrementar el grado de satisfacción del personal, con relación al uso del sistema. | Encuesta | Porcentaje | $NSP = \frac{\sum_{i=1}^n (PS)_i}{n}$ <p>NSP = Nivel de satisfacción del personal. PS = Personal satisfecho. n = Número del personal</p> |

Fuente: 2.2. Operacionalización de variables

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Trabajadores de la empresa DTP SAC, durante el periodo de agosto 2017 a julio 2018.

- **Nº de Artículos:** Cantidad aproximada de artículos diarios (artículos que se mueven diario en la empresa) por los 6 días de la semana (lunes - sábados).
- **Nº Total del Personal Logístico:** Actualmente laboran 15 empleados en la empresa, pero solo 05 están encargados del área de logística.

Muestra

Tabla 4: muestra por indicador

| I ₁ | I ₂ | I ₃ | I ₄ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $n_1 = 92$ | $n_2 = 33$ | $n_3 = 28$ | $n_4 = 5$ |

Fuente: Muestra

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Muestreo

Tipo probabilístico.

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

- **Encuesta:** Herramienta cuantitativa que se aplica a un grupo de personas elegidas estadísticamente mediante un cuestionario.
- **Observación:** Captación principal de la vista.

Tabla 5: técnicas e instrumentos de datos

| TÉCNICAS | INSTRUMENTOS | FUENTES | INFORMANTES |
|-------------|---------------------|----------------|-------------------|
| Observación | Guía de observación | Área Logística | Personal del Área |
| Encuesta | Cuestionario | Área Logística | Personal del Área |

Fuente: 2.4. Técnicas e Instrumentos...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Validez del Instrumento

La encuesta que se desarrolló para el presente estudio tuvo que pasar por el filtro de tres expertos, los cuales posteriormente revisaron y evaluaron detenidamente el instrumento de recolección de datos, así mismo, proporcionaron el visto bueno y validaron el instrumento, luego se prosiguió a encuestar al personal que labora dentro del Área de Logística en la empresa DTP S.A.C.

Confiabilidad del Instrumento

Imagen 5: alfa de cronbach – estadísticas de fiabilidad

| Estadísticas de fiabilidad | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| .847 | .857 | 10 |

Fuente: Confiabilidad del Instrumento

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

En la **Imagen 5**, la fiabilidad es de **0.847**, resultando ser el test sólido y conveniente para la indagación, debidamente comprobado (*Anexo 13 y Anexo 14*).

2.5. Método de análisis de datos

Pruebas de Normalidad por Indicador

- **I₁ = Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos.**

Se empleará **KOLMOGOROV – SMIRNOV**, ya que $n = 92 \rightarrow n \geq 35$.

Imagen 6: prueba de normalidad – indicador 01

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| DIFERENCIA | .145 | 92 | .000 | .953 | 92 | .002 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Pruebas de normalidad

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

En la **Imagen 6** se observa el resultado ($0.000 < 0.050$), el cual por ser menor no se sigue una distribución normal y se utilizará **WILCOXON** (*Anexo 15*).

- **I₂ = Tiempo Promedio de Registro de Artículos.**

Se empleará **SHAPIRO – WILK**, ya que $n = 33 \rightarrow n < 35$.

Imagen 7: prueba de normalidad – indicador 02

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| DIFERENCIA | .181 | 33 | .007 | .913 | 33 | .012 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Pruebas de normalidad

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

En la **Imagen 7** se aprecia el resultado ($0.012 < 0.050$), el cual por ser menor no se sigue una distribución normal y se utilizará **WILCOXON (Anexo 16)**.

➤ **I₃ = Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes.**

Se empleará **SHAPIRO – WILK**, ya que $n = 28 \rightarrow n < 35$.

Imagen 8: prueba de normalidad – indicador 03

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| DIFERENCIA | .161 | 28 | .061 | .942 | 28 | .124 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Pruebas de normalidad

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

En la **Imagen 8**, obtuvimos ($0.124 > 0.050$), por ser mayor se sigue una distribución normal, aceptamos la Hipótesis Nula y se utilizará **T – STUDENT (Anexo 17)**.

➤ **I₄ = Nivel de Satisfacción del Personal.**

Se empleará **SHAPIRO – WILK**, ya que $n = 5 \rightarrow n < 35$.

Imagen 9: prueba de normalidad – indicador 04

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Diferencia | .319 | 10 | .005 | .869 | 10 | .096 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Pruebas de normalidad

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

En la **Imagen 9**, se obtuvo ($0.096 > 0.050$), donde se seguirá una distribución normal, se acepta la Hipótesis Nula y se utilizará **T – STUDENT (Anexo 18)**.

Pruebas de Hipótesis

- Paramétrica: T – Student (**Anexo 19**)
- No Paramétrica: Wilcoxon (**Anexo 20**)

2.6. Aspectos éticos

El investigador del actual estudio está comprometido a valorar la legitimidad y sinceridad en los resultados, de la misma forma en la confidencialidad de la identidad de los copartícipes en la encuesta aplicada como la información que se ha adquirido.

III. RESULTADOS

Contrastación de Indicadores

Indicador N° 01: Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos (*Anexo 28*)

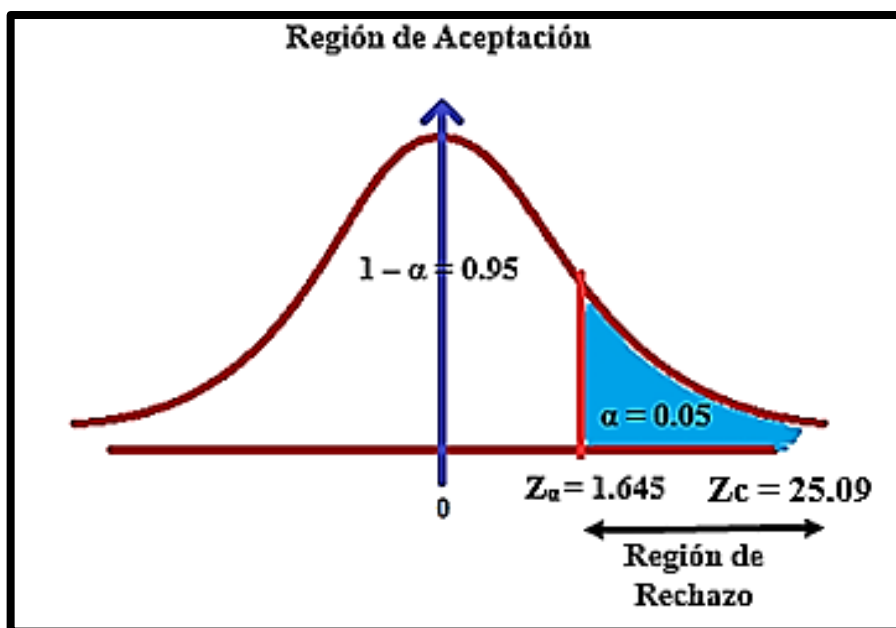
$n_1 = 92$ artículos mensuales.

➤ **Definición de Variables:**

$TPDBA_a$: Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos del Sistema Actual.

$TPDBA_p$: Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos del Sistema Propuesto.

Imagen 10: región de aceptación y rechazo – indicador 01



Fuente: Contrastación de Indicadores

Elaboración: Propia

En la **Imagen 10** se puede observar la región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis **Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos**, en el cual siendo $Z_c = 25.09$ (calculado) es mayor que $Z_\alpha = 1.645$, por lo tanto se rechaza la **Hipótesis Nula** y por consiguiente se acepta la **Hipótesis Alternativa**, finalmente llegando a la conclusión de que el Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos del Sistema Propuesto **es menor** que el Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos del Sistema Actual.

Indicador No 02: Tiempo Promedio de Registros de Artículos (Anexo 29)

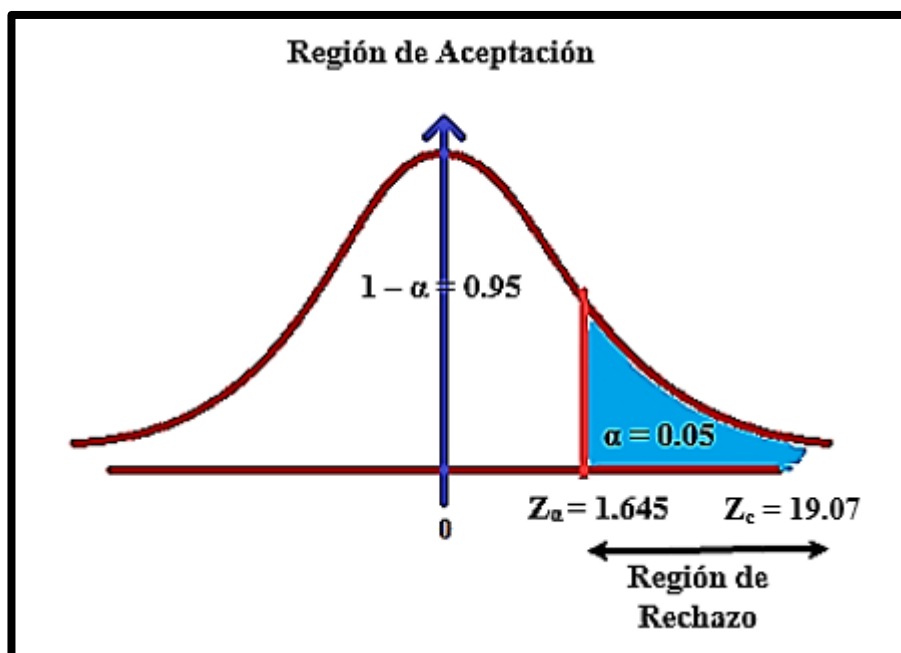
$n_2 = 33$ Registros Mensuales.

➤ Definición de Variables:

$TPRA_a$: Tiempo Promedio de Registro de Artículos del Sistema Actual.

$TPRA_p$: Tiempo Promedio de Registro de Artículos del Sistema Propuesto.

Imagen 11: región de aceptación y rechazo – indicador 02



Fuente: Contrastación de Indicadores

Elaboración: Propia

En la **Imagen 11** se puede observar la región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis **Tiempo Promedio de Registros de Artículos**, en el cual siendo $Z_c = 19.07$ (calculado) es mayor que $Z_\alpha = 1.645$, por lo tanto se rechaza la **Hipótesis Nula** y por consiguiente se acepta la **Hipótesis Alternativa**, finalmente llegando a la conclusión de que el Tiempo Promedio de Registro de Artículos del Sistema Propuesto es **menor** que el Tiempo Promedio de Registro de Artículos del Sistema Actual.

Indicador No 03: Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes (Anexo 30)

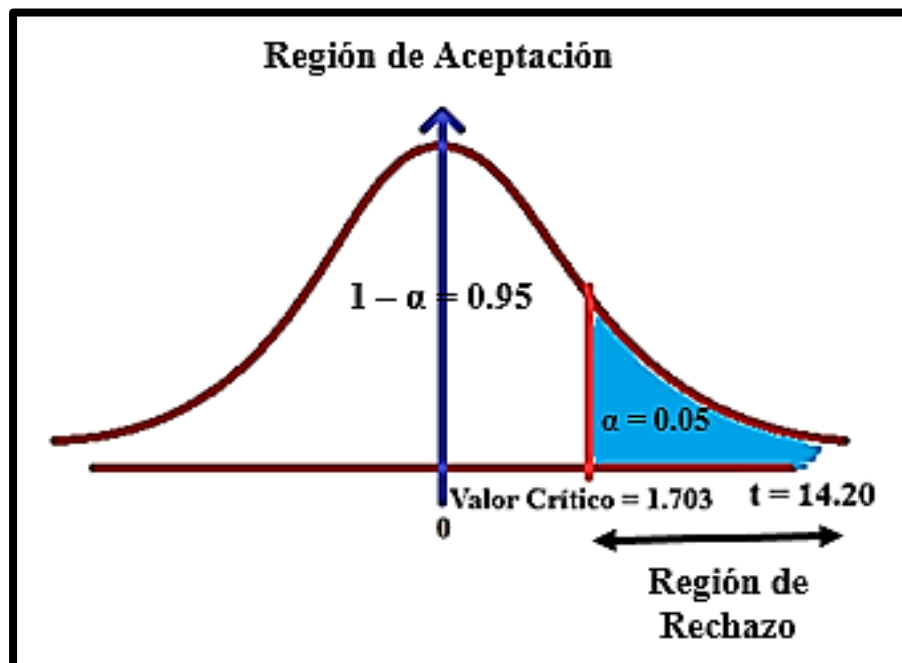
$n_3 = 28$ Reportes Mensuales.

➤ Definición de Variables:

$TPER_a$: Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes del Sistema Actual.

$TPER_p$: Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes del Sistema propuesto.

Imagen 12: región de aceptación y rechazo – indicador 03



Fuente: Contratación de Indicadores

Elaboración: Propia

En la **Imagen 12** se puede observar la región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis **Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes**, en el cual puesto que $t = 14.20$ (Calculado) $> t_{\alpha} = 1.703$ (Tabulado), estando este valor dentro de la región de rechazo, por lo tanto se acepta la **Hipótesis Nula** y por consiguiente se rechaza la **Hipótesis Alternativa**, finalmente se concluye que el Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes del Sistema Actual **es mayor** que el Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes del Sistema Propuesto.

Indicador No 04: Nivel de satisfacción del personal (Anexo 31)

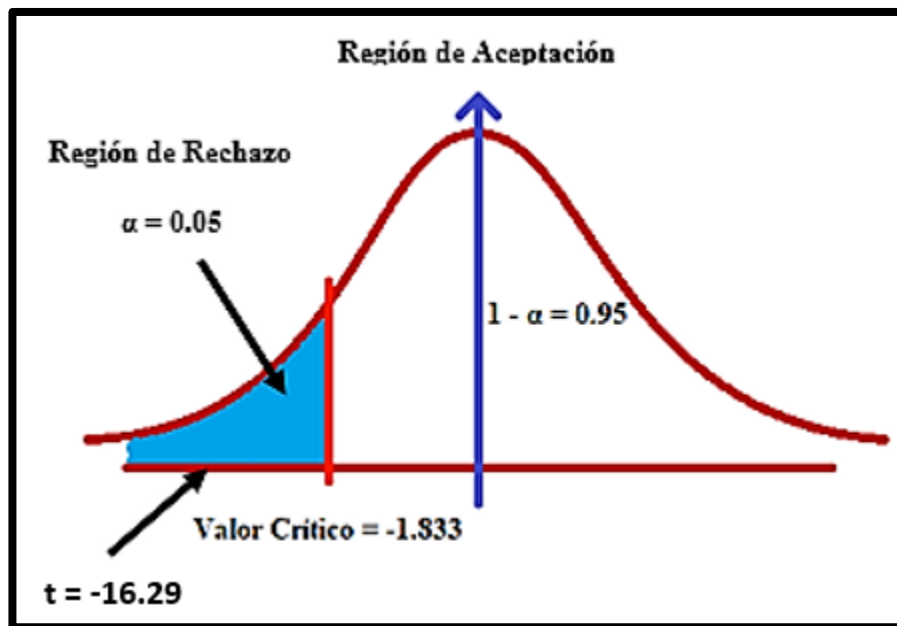
$N_4 = 5$ personas.

➤ **Definición de Variables:**

NSP_a : Nivel de Satisfacción del Personal del Sistema Actual.

NSP_p : Nivel de Satisfacción del Personal del Sistema Propuesto.

Imagen 13: región de aceptación y rechazo – indicador 04



Fuente: Contrastación de Indicadores

Elaboración: Propia

En la **Imagen 13** se puede observar que $t = -16.29$ (Calculado) $< t_{\alpha} = -1.833$ (Tabulación), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que se acepta la **Hipótesis Nula** y por consiguiente se rechaza la **Hipótesis Alternativa**, por lo tanto se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error de 5% $\alpha = 0.05$, siendo la implementación del Sistema Propuesto una alternativa de Solución para el Problema de Investigación en cuanto al Nivel de Satisfacción del Personal.

IV. DISCUSIÓN

- Indicador N° 01: Tiempo promedio de demora buscando los artículos.

En la siguiente Investigación, considerando el antecedente internacional de (Chang Falconí, y otros, 2013), titulado “Desarrollo e Implementación de un Sistema para el Control e Inventario continuo, utilizando Tecnología RFID, para la biblioteca de la UPS sede Guayaquil” donde se hace un control de los equipos y materiales, se aúna este proyecto para una solución similar, de la mejora con respecto al tiempo promedio de demora buscando los artículos, donde se trabajó aproximadamente con 92 artículos buscados a la semana y se obtuvo un gran impacto cuantificable de reducción de 7 minutos representando el 66.10%.

- Indicador N° 02: Tiempo promedio de registro de artículos.

Referenciando el antecedente nacional de (Bustamante Gamarra, y otros, 2015), llamado “Desarrollo de Aplicación Web basado en el modelo de Revisión Continua y utilizando la Tecnología RFID para mejorar la Gestión de Inventarios de Vehículos automotores menores en la empresa Lima Motors SRL” donde se permitió realizar el registro de entradas y salidas, actualización de stock y reportes de tiempo de rotación, donde la presente investigación similar al proyecto cubre el índice de reducción de tiempo promedio de registros de artículos, haciendo la demostración con 33 registros de artículos aproximadamente a la semana, donde se apreció una reducción de 3 minutos y 36 segundos representando el 67.68% en disminución de tiempo.

- Indicador N° 03: Tiempo promedio de elaboración de reportes.

Analizando el antecedente nacional de (Alejandro Meneses, 2012), titulado “Diseño de un Sistema de Control de Activos para el Almacén de Electrónica de la Pontificia Universidad Católica del Perú utilizando RFID” donde se generan reportes, se presenta la siguiente investigación como una alternativa equivalente, para poder tener un impacto cuantificable en lo que es el tiempo promedio de elaboración de reportes, obteniendo resultados de 28 reportes elaborados aproximadamente a la semana se estimó una disminución de 3 minutos 46 segundos representando el 62.99%.

- Indicador N° 04: Nivel de satisfacción del personal.
Siguiendo la referencia local de (Alvarez Untul, 2015), llamado “Sistema de Información de Gestión de Reparto vía Web para mejorar la Distribución de productos envasados en la empresa LINDLEY SA”, en el cual reduce los tiempos promedios en: generar repartos, asignación de cantidad y generar consolidados, se aúna la investigación similar respecto al nivel de satisfacción del personal, con el presente proyecto como una de las alternativas de solución mostrando resultados que se obtuvo gracias al personal que labora dentro del área de logística, un impacto de incremento con 17 puntos más representando el 93.41 %.
- Finalmente las deducciones obtenidas en la presente investigación evidencian que la utilización de una herramienta tecnológica es imprescindible para poder brindar información de manera oportuna, fácil acceso, rápido y en tiempo real, corroborando así que el Sistema Inteligente para mejorar el control de inventario en la empresa DTP SAC disminuye el porcentaje de Tiempos en búsqueda, registro y reportes de artículos, como también incrementando el nivel de satisfacción del personal, llegando a la aceptación de la implementación del Sistema Inteligente basado en Radiofrecuencia, como una de las posibles alternativas de solución para el desarrollo futuro de la empresa.

V. CONCLUSIONES

- C1.- La tecnología basada en radiofrecuencia permite tener un adecuado control de inventario generando una gestión óptima para el usuario.
- C2.- El sistema es viable ya que el beneficio es mayor que el costo, donde se obtiene una ganancia de S/. 0.2.
- C3.- El tiempo que se toma buscando los artículos, referente a la contrastación de resultados se obtuvo que $Z_c = 25.09$ (calculado) $> Z_\alpha = 1.645$, por lo obtenido se muestra que estando en la región de rechazo sobrelleva a la implementación del proyecto.
- C4.- El tiempo que se toma para registrar los artículos, de acuerdo a la contrastación de resultados que se desarrolló respecto del sistema actual en comparación con el propuesto, llevándonos a que $Z_c = 19.78$ (calculado) $> Z_\alpha = 1.645$ (tabular), encontrándose el valor dentro de la región de rechazo, se valida la implementación del sistema propuesto para poder enfrentar el problema en la empresa de acuerdo al registro de artículos.
- C5.- El promedio del tiempo de elaboración de reportes: $Z_c = 14.20$ (calculado) $> Z_\alpha = 1.703$ (tabular), encontrándose en la zona de rechazo sobrelleva a la implementación del proyecto, siendo una eficaz alternativa para el problema de investigación en cuanto a la demora en preparación de reportes del stock de artículos (saldos de almacén).
- C6.- Se corrobora que la satisfacción del personal se encuentra en un grado favorable, ya que en la escala de linkert, donde se puede apreciar las puntuaciones del sistema actual = 18.20 (puntaje promedio) y en el sistema propuesto = 35.20 (puntaje promedio), justificando la aprobación del sistema propuesto.

VI. RECOMENDACIONES

Implementar tecnología RFID en los accesos a las áreas restringidas o de mayor valor, como por ejemplo cuando se ingresa al área del almacén, sólo para el personal autorizado, siendo una medida de seguridad para la organización y así resguardando la mercadería de la empresa. Implementar nuevas tecnologías de redes y comunicación es un bien para el desarrollo del país y para el futuro de empresas, ya que hoy en día se busca digitalizar la información de las instituciones u organizaciones.

A los futuros investigadores, que implementen con tecnología RFID tengan como soporte el presente estudio, así apoyarse para poder crear e innovar nuevos sistemas inteligentes en entidades públicas o privadas.

REFERENCIAS

- Abarca Álvarez, Antonio. 2010.** [En línea] 2010. [Citado el: 05 de 10 de 2017.] <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/1497/TESIS%20DEF.pdf?sequence=1>.
- Alejandro Meneses, Cristhian Peter. 2012.** [En línea] 2012. [Citado el: 05 de 10 de 2017.] <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1507>.
- Alvarez Untul, Walter Abel. 2015.** [En línea] 2015. [Citado el: 31 de 10 de 2017.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/174>.
- Blázquez del Toro, Luis Miguel. 2012.** [En línea] Sistemas de Identificación por Radiofrecuencia, 2012. [Citado el: 10 de 10 de 2017.] https://nanopdf.com/download/sistemas-de-identificacion-por-radiofrecuencia_pdf.
- Bustamante Gamarra, Esther Elizabeth y Lozano Ruiz, Klary Marlit. 2015.** [En línea] 2015. [Citado el: 05 de 10 de 2017.] <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/509>.
- Chang Falconí, David y Lozano Solís, Alan. 2013.** [En línea] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, 2013. [Citado el: 31 de 10 de 2017.] <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5521/1/UPS-GT000510.pdf>.
- Cieza, Edwin y Lujan, D. 2017.** *Educational Mobile application of Augmented Reality Based on Markers to Improve the Learning of Vowel Usage and Numbers for Children of a Kindergarten in Trujillo*. Trujillo : s.n., 2017.
- ClickBalance. 2017.** Click Balance. [En línea] 2017. [Citado el: 10 de 10 de 2017.] <https://clickbalance.com/blog/contabilidad-y-administracion/inventarios-de-mercancias-sistemas-de-inventarios-parte-1-de-3/>.
- Conde Yancha, Jenny. 2015.** . [En línea] 2015. [Citado el: 31 de 05 de 18.] https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/25989/PFC_Jenny_Conde_Yancha.pdf.
- Crespo, Enrique. 2014.** Aprendiendo Arduino. [En línea] 2014. [Citado el: 10 de 10 de 2017.] <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/09/25/que-es-arduino/>.
- Dipole. 2017.** DIPOLE. [En línea] Dipole, 2017. [Citado el: 28 de 11 de 2017.] <http://www.dipolerfid.es/es/etiquetas-rfid>.
- González García, Iván Teodoro. 2015.** Repositorio Digital de la Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador. [En línea] 2015. [Citado el: 14 de 05 de 2018.] <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10408>.
- Guijosa Aranda, Marc. 2014.** [En línea] Universidad Autónoma de Barcelona, 2014. [Citado el: 25 de 10 de 2017.] https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2014/131446/TFG_MarcGuijosaAranda.pdf.
- Herrera Acosta, Eduardo Xavier. 2014.** [En línea] 2014. [Citado el: 14 de 05 de 2018.] <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/874/1/UISRAEL%20-%20EC%20-%20ELDT%20-%20378.242%20-%20270.pdf>.
- Márquez Arteaga, Andrés Felipe. 2016.** [En línea] 2016. [Citado el: 14 de 05 de 2018.] http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2975/1/prototipo_rfid_materiales_marquez_2016.pdf.

Modelo de control óptimo para el sistema Producción-Inventarios. **Cepeda Valero, Óscar y Jiménez Sánchez, Luis.** 2012. 16, 2012, Vol. V. 1856-8327.

NextPoints-RFID. 2017. NextPoints RFID. *NextPoints RFID*. [En línea] NextPoints RFID, 2017. [Citado el: 27 de 11 de 2017.] <https://www.nextpoints.com/es/productos-rfid/itemlist/category/53-tags-rfid-etiquetas.html>.

Ortiz Useche, Alexis. 2013. ARCHIVO DIGITAL UPM. [En línea] 2013. [Citado el: 14 de 05 de 2018.] <http://oa.upm.es/23260/>.

Otarán, Federico y Perera, Nicanor. 2017. Propuesta de una Solución de Monitoreo para Sistemas del CeSPI. [En línea] 17 de 04 de 2017. [Citado el: 23 de 01 de 2020.] http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61525/Documento_completo__%20Propuesta%20de%20una%20soluci%C3%B3n%20de%20monitoreo%20para%20sistemas%20del%20CeSPI.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

PANDAID-SOLUCIONES. 2017. PANDAID. [En línea] PANDA ID, 2017. [Citado el: 28 de 11 de 2017.] <http://www.pandaaid.com/que-es-una-etiqueta-rfid/>.

Pirea, Jixon. 2013. [En línea] 2013. [Citado el: 25 de 10 de 2017.] <http://inventariosautores.blogspot.pe/2013/02/control-de-inventarios-segun-autores.html>.

Salvador Lizarraga, Lizbeth Bella. 2016. [En línea] Universidad Cesar Vallejo, 2016. [Citado el: 13 de 11 de 2017.] http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/377/salvador_ll.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Sancho Acosta, Sergio. 2012. [En línea] 2012. [Citado el: 09 de 10 de 2017.] <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS7496.pdf>.

Schuler, Eric. 2016. CCM. [En línea] 2016. [Citado el: 10 de 10 de 2017.] <http://es.ccm.net/contents/619-identificacion-por-radiofrecuencia-rfid>.

Sistema RFID aplicados al control de grandes inventarios. **Ramírez Cerpa, Elkin; Meléndez Pertuz, Farid.** 2014. 8, Bogotá - Colombia : Revista Facultades de Ingeniería, 2014, Vol. IV. 2145-0935.

Torres Navarro, Carlos y Córdova Neira, Javier. 2014. [En línea] 2014. [Citado el: 31 de 10 de 2017.] <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v30n52/v30n52a03.pdf>.

Una Metodología para el desarrollo de Hardware y Software Embebidos en Sistemas críticos de Seguridad. **Ruiz de Olano, A, y otros.** 2006. 2, Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa) : Ikerlan S. Coop., 2006, Vol. 3. 1690-8627.

Vermorel, Joannés. 2013. Lokad. [En línea] Lokad, 06 de 2013. [Citado el: 15 de 06 de 2018.] <https://www.lokad.com/es/definicion-control-de-inventario>.

ANEXOS

Anexo 1: lluvia de ideas

Dentro del proceso de recolección y análisis de requerimientos del sistema se recogieron los problemas más frecuentes proporcionados por el personal.

Principales causas identificadas con la Lluvia de Ideas:

- Demora en el registro de artículos.
- Exceso de tiempo en la búsqueda de artículos.
- Artículos en desorden.
- Artículos mal ubicados.
- Insatisfacción del personal.
- Reportes de forma manual.
- Exceso de cantidad un mismo artículo en almacén.

Anexo 2: cuadro de frecuencias

| CAUSAS | FRECUENCIA | FREC. NORMALIZ. |
|--|-------------------|------------------------|
| Demora en el registro de artículos. | 15 | 43% |
| Exceso de tiempo en la búsqueda de artículos. | 2 | 6% |
| Artículos en desorden. | 1 | 3% |
| Artículos mal ubicados. | 2 | 6% |
| Insatisfacción del personal. | 2 | 6% |
| Reportes de forma manual. | 10 | 29% |
| Exceso de cantidad un mismo artículo en almacén. | 3 | 9% |
| TOTAL | | 100% |

Fuente: Lluvia de ideas

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

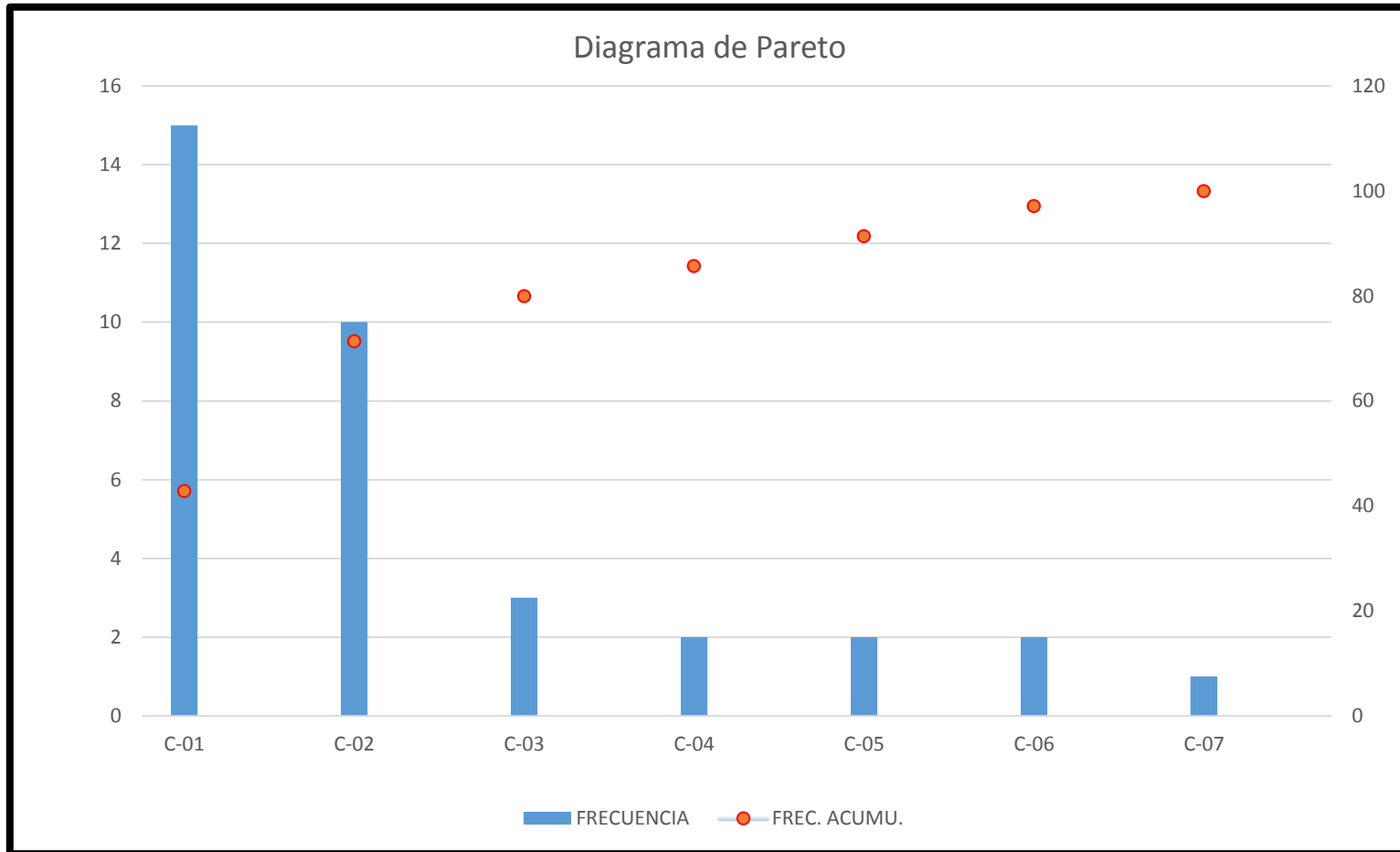
Anexo 3: frecuencias ordenadas

| Nº | CAUSAS | FRECUENCIA | FREC. NORMALIZ. | FREC. ACUMU. |
|-----------|---|-------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | Demora en el registro de artículos. | 15 | 43% | 43% |
| 2 | Reportes de forma manual. | 10 | 29% | 72% |
| 3 | Exceso de cantidad de un mismo artículo en almacén. | 3 | 9% | 80% |
| 4 | Artículos mal ubicados. | 2 | 6% | 86% |
| 5 | Insatisfacción del personal. | 2 | 6% | 91% |
| 6 | Exceso de tiempo en la búsqueda de artículos. | 2 | 6% | 97% |
| 7 | Artículos en desorden. | 1 | 3% | 100% |
| | | | TOTAL | 100% |

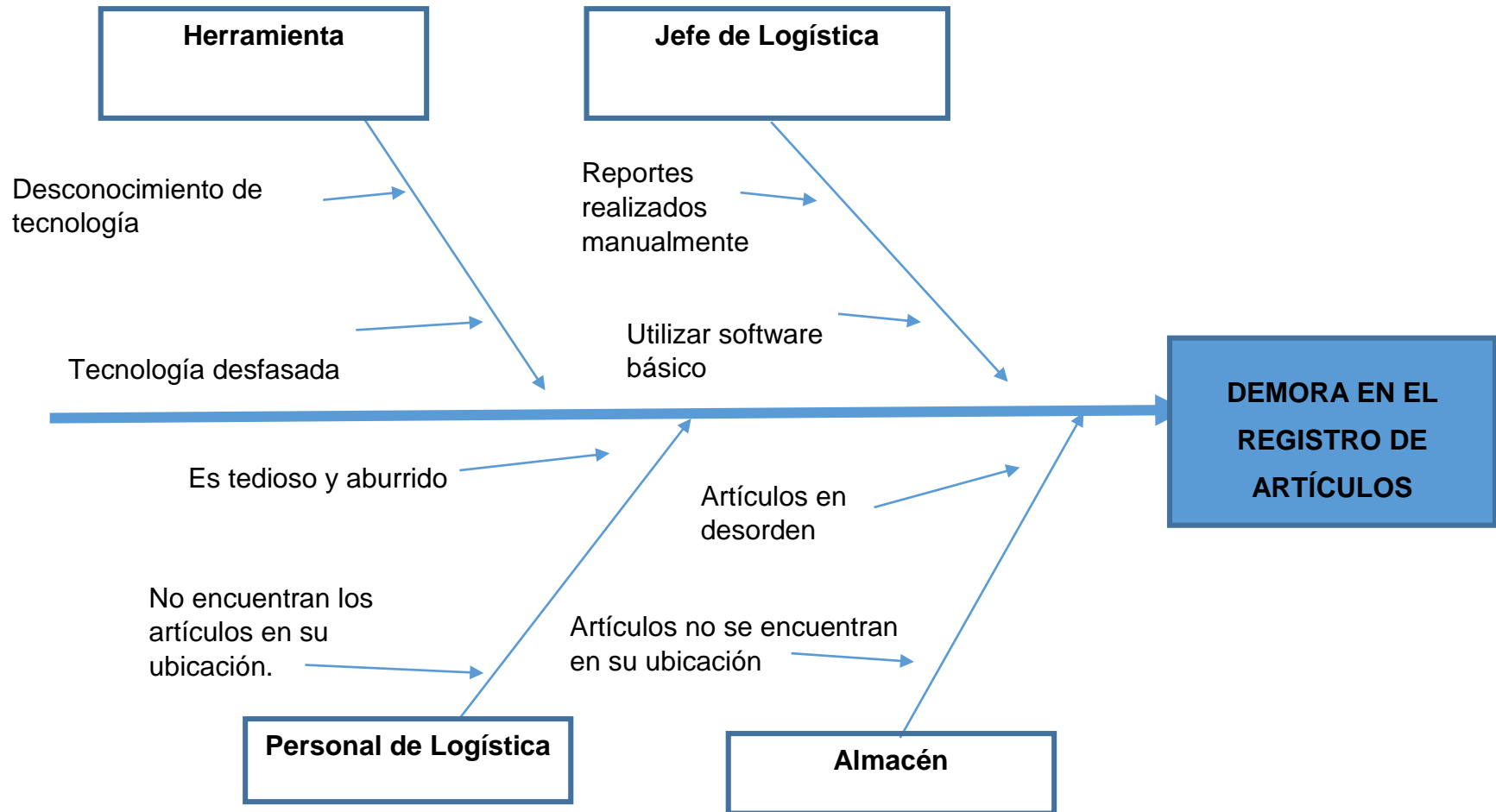
Fuente: Lluvia de ideas

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

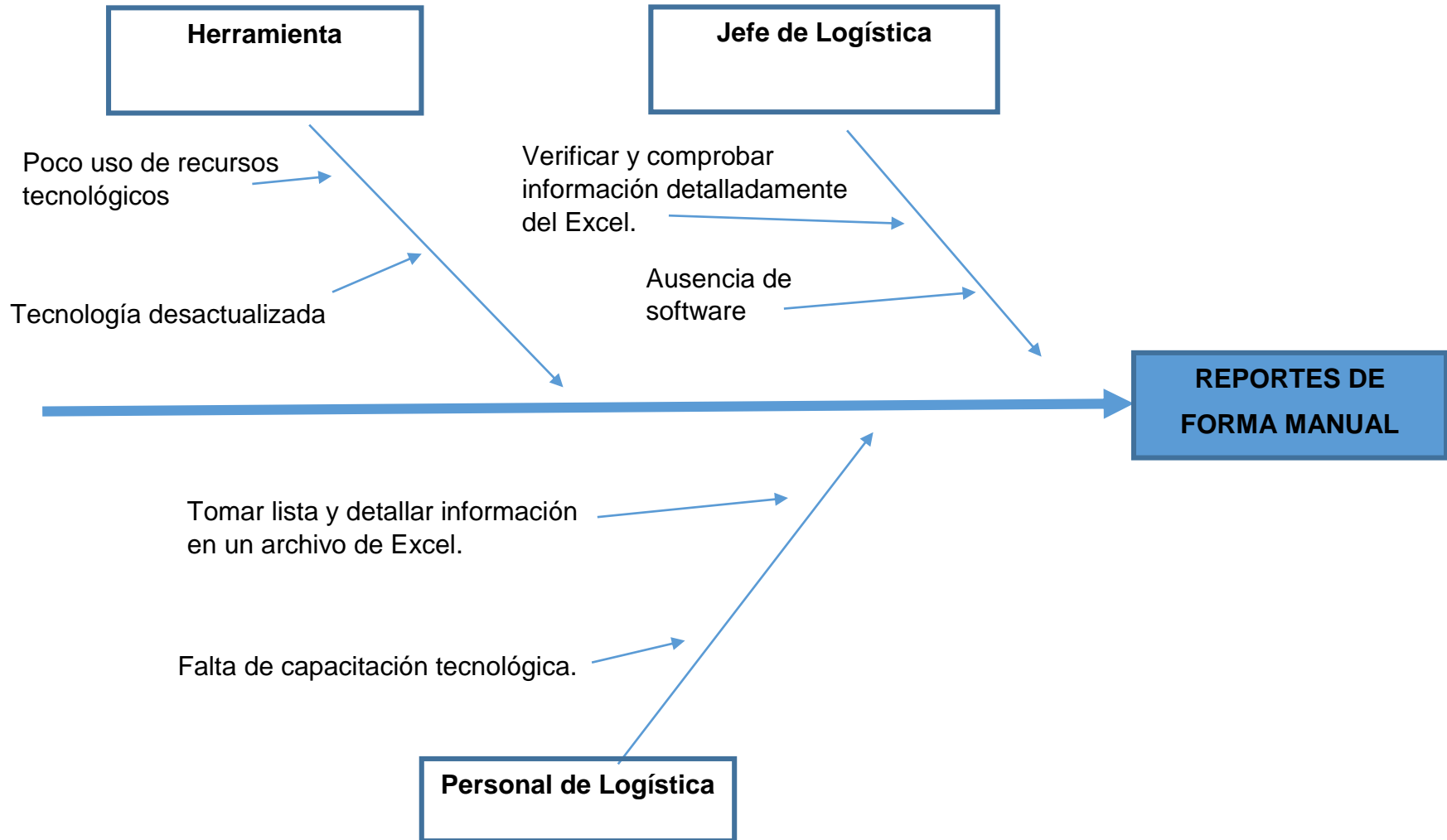
Anexo 4: diagrama de Pareto



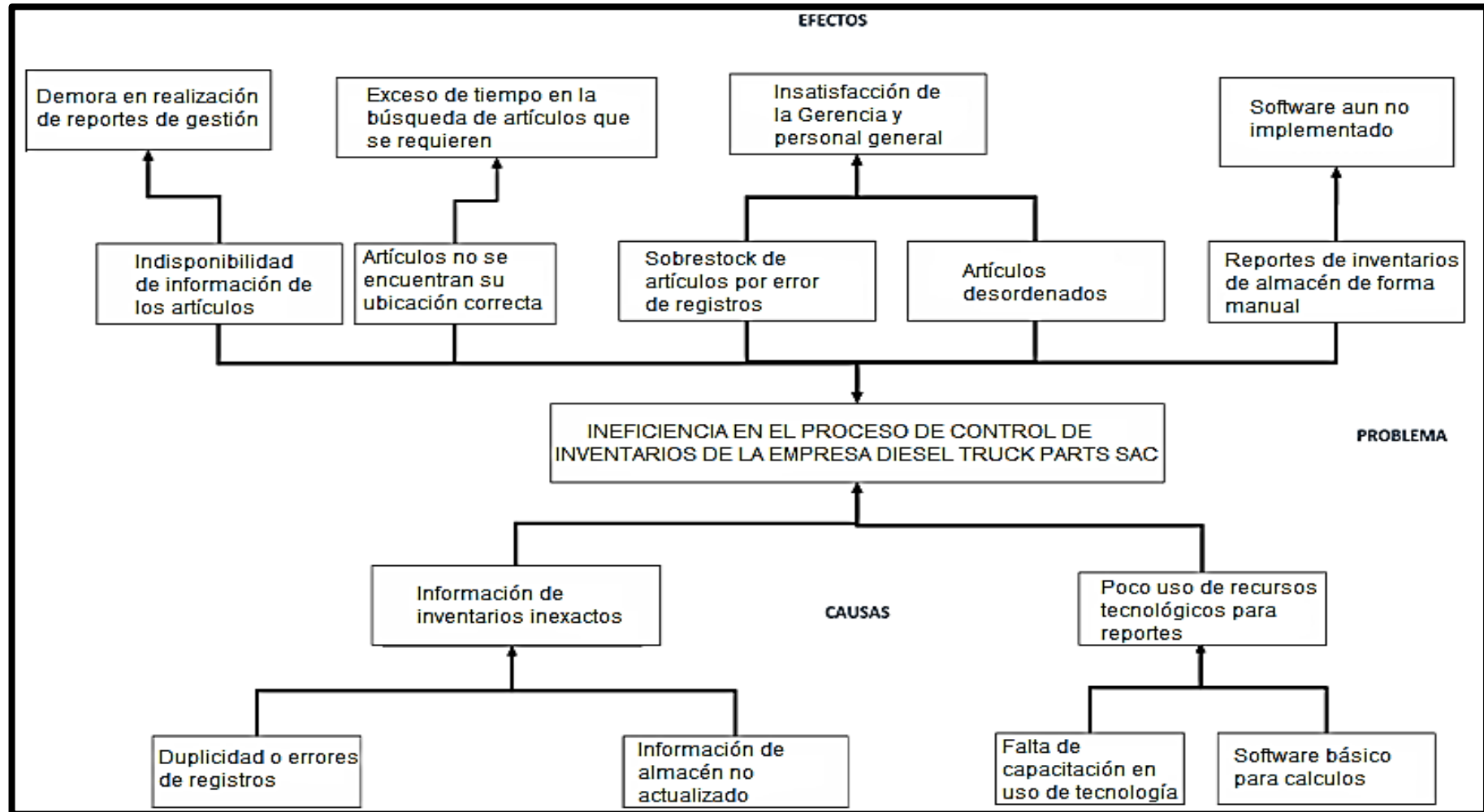
Anexo 5: diagrama de Ishikawa 01



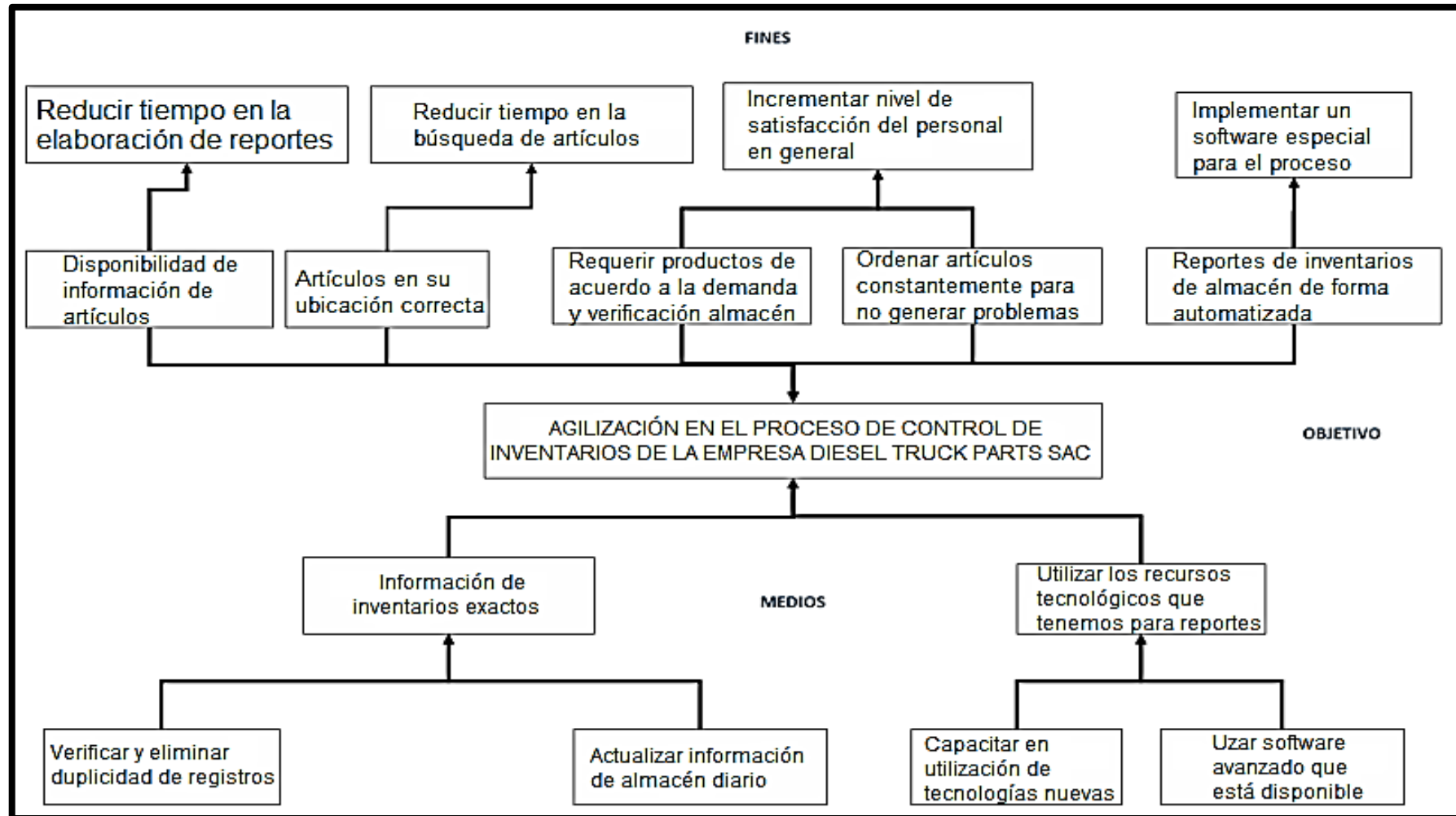
Anexo 6: diagrama de Ishikawa 02



Anexo 7: árbol de problemas



Anexo 8: árbol de objetivos



Anexo 9: tabla de distribución normal estándar

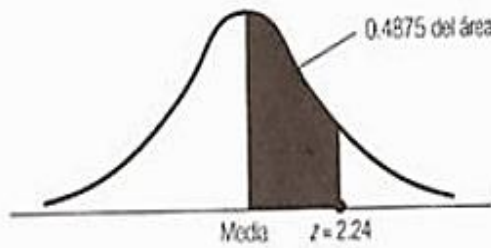
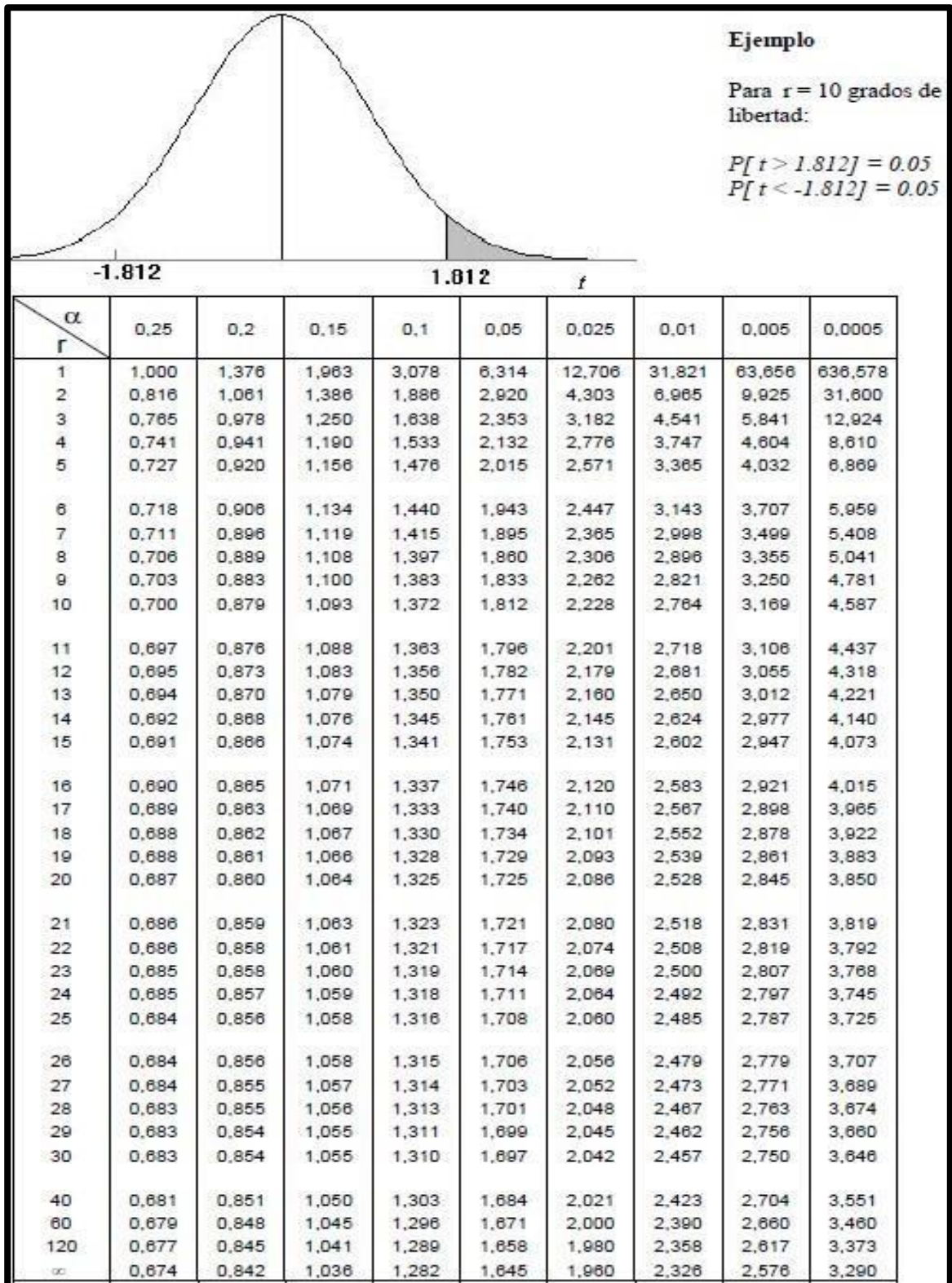


Tabla distribución de probabilidad normal estándar

*Áreas bajo la curva de distribución de probabilidad normal estándar, entre la media y valores positivos de z

| z | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 0.0000 | 0.0040 | 0.0080 | 0.0120 | 0.0160 | 0.0199 | 0.0239 | 0.0279 | 0.0319 | 0.0359 |
| 0.1 | 0.0398 | 0.0438 | 0.0478 | 0.0517 | 0.0557 | 0.0596 | 0.0636 | 0.0675 | 0.0714 | 0.0753 |
| 0.2 | 0.0793 | 0.0832 | 0.0871 | 0.0910 | 0.0948 | 0.0987 | 0.1026 | 0.1064 | 0.1103 | 0.1141 |
| 0.3 | 0.1179 | 0.1217 | 0.1255 | 0.1293 | 0.1331 | 0.1368 | 0.1406 | 0.1443 | 0.1480 | 0.1517 |
| 0.4 | 0.1554 | 0.1591 | 0.1628 | 0.1664 | 0.1700 | 0.1736 | 0.1772 | 0.1808 | 0.1844 | 0.1879 |
| 0.5 | 0.1915 | 0.1950 | 0.1985 | 0.2019 | 0.2054 | 0.2088 | 0.2123 | 0.2157 | 0.2190 | 0.2224 |
| 0.6 | 0.2257 | 0.2291 | 0.2324 | 0.2357 | 0.2389 | 0.2422 | 0.2454 | 0.2486 | 0.2517 | 0.2549 |
| 0.7 | 0.2580 | 0.2611 | 0.2642 | 0.2673 | 0.2704 | 0.2734 | 0.2764 | 0.2794 | 0.2823 | 0.2852 |
| 0.8 | 0.2881 | 0.2910 | 0.2939 | 0.2967 | 0.2995 | 0.3023 | 0.3051 | 0.3078 | 0.3106 | 0.3133 |
| 0.9 | 0.3159 | 0.3186 | 0.3212 | 0.3238 | 0.3264 | 0.3289 | 0.3315 | 0.3340 | 0.3365 | 0.3389 |
| 1.0 | 0.3413 | 0.3438 | 0.3461 | 0.3485 | 0.3508 | 0.3531 | 0.3554 | 0.3577 | 0.3599 | 0.3621 |
| 1.1 | 0.3643 | 0.3665 | 0.3686 | 0.3708 | 0.3729 | 0.3749 | 0.3770 | 0.3790 | 0.3810 | 0.3830 |
| 1.2 | 0.3849 | 0.3869 | 0.3888 | 0.3907 | 0.3925 | 0.3944 | 0.3962 | 0.3980 | 0.3997 | 0.4015 |
| 1.3 | 0.4032 | 0.4049 | 0.4066 | 0.4082 | 0.4099 | 0.4115 | 0.4131 | 0.4147 | 0.4162 | 0.4177 |
| 1.4 | 0.4192 | 0.4207 | 0.4222 | 0.4236 | 0.4251 | 0.4265 | 0.4279 | 0.4292 | 0.4306 | 0.4319 |
| 1.5 | 0.4332 | 0.4345 | 0.4357 | 0.4370 | 0.4382 | 0.4394 | 0.4406 | 0.4418 | 0.4429 | 0.4441 |
| 1.6 | 0.4452 | 0.4463 | 0.4474 | 0.4484 | 0.4495 | 0.4505 | 0.4515 | 0.4525 | 0.4535 | 0.4545 |
| 1.7 | 0.4554 | 0.4564 | 0.4573 | 0.4582 | 0.4591 | 0.4599 | 0.4608 | 0.4616 | 0.4625 | 0.4633 |
| 1.8 | 0.4641 | 0.4649 | 0.4656 | 0.4664 | 0.4671 | 0.4678 | 0.4686 | 0.4693 | 0.4699 | 0.4706 |
| 1.9 | 0.4713 | 0.4719 | 0.4726 | 0.4732 | 0.4738 | 0.4744 | 0.4750 | 0.4756 | 0.4761 | 0.4767 |
| 2.0 | 0.4772 | 0.4778 | 0.4783 | 0.4788 | 0.4793 | 0.4798 | 0.4803 | 0.4808 | 0.4812 | 0.4817 |
| 2.1 | 0.4821 | 0.4826 | 0.4830 | 0.4834 | 0.4838 | 0.4842 | 0.4846 | 0.4850 | 0.4854 | 0.4857 |
| 2.2 | 0.4861 | 0.4864 | 0.4868 | 0.4871 | 0.4875 | 0.4878 | 0.4881 | 0.4884 | 0.4887 | 0.4890 |
| 2.3 | 0.4893 | 0.4896 | 0.4898 | 0.4901 | 0.4904 | 0.4906 | 0.4909 | 0.4911 | 0.4913 | 0.4916 |
| 2.4 | 0.4918 | 0.4920 | 0.4922 | 0.4925 | 0.4927 | 0.4929 | 0.4931 | 0.4932 | 0.4934 | 0.4936 |
| 2.5 | 0.4938 | 0.4940 | 0.4941 | 0.4943 | 0.4945 | 0.4946 | 0.4948 | 0.4949 | 0.4951 | 0.4952 |
| 2.6 | 0.4953 | 0.4955 | 0.4956 | 0.4957 | 0.4959 | 0.4960 | 0.4961 | 0.4962 | 0.4963 | 0.4964 |
| 2.7 | 0.4965 | 0.4966 | 0.4967 | 0.4968 | 0.4969 | 0.4970 | 0.4971 | 0.4972 | 0.4973 | 0.4974 |
| 2.8 | 0.4974 | 0.4975 | 0.4976 | 0.4977 | 0.4977 | 0.4978 | 0.4979 | 0.4979 | 0.4980 | 0.4981 |
| 2.9 | 0.4981 | 0.4982 | 0.4982 | 0.4983 | 0.4984 | 0.4984 | 0.4985 | 0.4985 | 0.4986 | 0.4986 |
| 3.0 | 0.4987 | 0.4987 | 0.4987 | 0.4988 | 0.4988 | 0.4989 | 0.4989 | 0.4989 | 0.4990 | 0.4990 |

Anexo 10: tabla de distribución t-Student



Anexo 11: fórmula para obtener muestra

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(N - 1) * e^2 + (Z^2 * P * Q)} \dots\dots (1)$$

Donde:

n = Muestra a realizar

N = Población

e = 0.05

Z = 1.96

P = 0.5

Q = 1 - P

Anexo 12: muestra por indicador

| | |
|----------------|---|
| I ₁ | Tiempo Promedio de Demora Buscando los Artículos. |
| | <p>N = 20 artículos diario aprox. * 6 días = 120 Sustituyendo los valores en la (Fórmula 1) para calcular la muestra:</p> $n_1 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 120}{(120 - 1) * 0.05^2 + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$ $n_1 = 92$ |
| I ₂ | Tiempo Promedio de Registro de Artículos. |
| | <p>N = 6 registros de artículos diario aprox. * 6 días = 36 Sustituyendo los valores en la (Fórmula 1) para calcular la muestra:</p> $n_2 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 36}{(36 - 1) * 0.05^2 + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$ $n_2 = 33$ |
| I ₃ | Tiempo Promedio de Elaboración de Reportes. |
| | <p>N = 5 reportes diario * 6 días = 30 Sustituyendo los valores en la (Fórmula 1) para calcular la muestra:</p> $n_3 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 30}{(30 - 1) * 0.05^2 + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$ $n_3 = 28$ |
| I ₄ | Nivel de Satisfacción del Personal |
| | <p>Dado que la población es reducida, la muestra será conformada por el total de trabajadores que laboran actualmente en el área de logística, a los cuales se les realizará las encuestas en la empresa DTP SAC, sobre el tema de la presente investigación propuesta.</p> $n_4 = 5$ |

Anexo 13: confiabilidad del instrumento parte 1

Imagen 14: vista de datos

| | Item01 | Item02 | Item03 | Item04 | Item05 | Item06 | Item07 | Item08 | Item09 | Item10 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |

Se observan los datos de los trabajadores del Área de Logística de la Empresa DTP S.A.C., empleando el programa IBM SPSS Statistics v22, en el cual utilizamos la valoración de la escala de Likert (1-5).

Fuente: Técnicas e Instrumentos...

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

Imagen 15: vista de variables

| | Nombre | Tipo | Anchura | Decimales | Etiqueta | Valores | Perdidos | Columnas | Alineación | Medida | Rol |
|----|--------|----------|---------|-----------|----------|----------------|----------|----------|------------|-----------|-----------|
| 1 | Item01 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 2 | Item02 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 3 | Item03 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 4 | Item04 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 5 | Item05 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 6 | Item06 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 7 | Item07 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 8 | Item08 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 9 | Item09 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |
| 10 | Item10 | Numérico | 2 | 0 | | {1, Muy Ins... | Ninguna | 8 | ≡ Derecha | ▬ Ordinal | ↘ Entrada |

Fuente: Técnicas e Instrumentos...

Elaboración: IBM SPSS Statistics v22

Anexo 14: confiabilidad del instrumento parte 2

Tabla 6: escala de valoración

| VALOR | APRECIACIÓN |
|-----------------|-------------------------|
| [0.95 a +] | Muy elevada o Excelente |
| [0.90 a 0.95] | Elevada |
| [0.85 a 0.90] | Muy buena |
| [0.80 a 0.85] | Buena |
| [0.75 a 0.80] | Muy respetable |
| [0.70 a 0.75] | Respetable |
| [0.65 a 0.70] | Mínimamente respetable |
| [0.40 a 0.65] | Moderada |
| [0.00 a 0.40] | Inaceptable |

Fuente: Técnicas e Instrumentos...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Imagen 16: estadísticas del total de elementos

| Estadísticas de total de elemento | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|----------------------------------|---|
| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Correlación múltiple al cuadrado | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
| Item01 | 16.80 | 14.200 | .775 | . | .816 |
| Item02 | 16.00 | 14.500 | .881 | . | .815 |
| Item03 | 16.60 | 14.800 | .617 | . | .829 |
| Item04 | 16.20 | 14.200 | .563 | . | .832 |
| Item05 | 16.20 | 12.700 | .893 | . | .797 |
| Item06 | 16.40 | 15.800 | .180 | . | .876 |
| Item07 | 16.40 | 17.300 | .054 | . | .865 |
| Item08 | 16.60 | 16.300 | .249 | . | .856 |
| Item09 | 16.40 | 13.300 | .606 | . | .829 |
| Item10 | 16.20 | 12.700 | .893 | . | .797 |

Anexo 15: prueba de Wilcoxon - indicador 1

Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

Rangos

| | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| POS - PRE Rangos negativos | 92 ^a | 46.50 | 4278.00 |
| Rangos positivos | 0 ^b | .00 | .00 |
| Empates | 0 ^c | | |
| Total | 92 | | |

a. POS < PRE

b. POS > PRE

c. POS = PRE

Estadísticos de prueba^a

| | POS - PRE |
|-----------------------------|---------------------|
| Z | -8.351 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | .000 |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Anexo 16: prueba de Wilcoxon - indicador 2

Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

Rangos

| | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| POS - PRE Rangos negativos | 33 ^a | 17.00 | 561.00 |
| Rangos positivos | 0 ^b | .00 | .00 |
| Empates | 0 ^c | | |
| Total | 33 | | |

a. POS < PRE

b. POS > PRE

c. POS = PRE

Estadísticos de prueba^a

| | POS - PRE |
|-----------------------------|---------------------|
| Z | -5.057 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | .000 |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Anexo 17: prueba t-Student – indicador 3

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|-----|--------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | PRE | 5.5000 | 28 | 1.07152 | .20250 |
| | POS | 2.0357 | 28 | .74447 | .14069 |

Correlaciones de muestras emparejadas

| | | N | Correlación | Sig. |
|-------|-----------|----|-------------|------|
| Par 1 | PRE & POS | 28 | .023 | .907 |

Prueba de muestras emparejadas

| | | Diferencias emparejadas | | | | t | gl | Sig. (bilateral) | |
|-------|-----------|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|---------|--------|------------------|----------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | | | | Superior |
| Par 1 | PRE - POS | 3.46429 | 1.29048 | .24388 | 2.96389 | 3.96468 | 14.205 | 27 | .000 |

Anexo 18: prueba t-Student – indicador 4

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|------|--------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Pre | 1.8200 | 10 | .23944 | .07572 |
| | Post | 3.5200 | 10 | .32931 | .10414 |

Correlaciones de muestras emparejadas

| | | N | Correlación | Sig. |
|-------|------------|----|-------------|------|
| Par 1 | Pre & Post | 10 | .361 | .306 |

Prueba de muestras emparejadas

| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------|------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|----------|---------|----|------------------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Pre - Post | -1.70000 | .32998 | .10435 | -1.93606 | -1.46394 | -16.291 | 9 | .000 |

Anexo 19: prueba paramétrica t-Student

| | |
|--|---|
| $t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}}$ | <p>Dónde:</p> <p>D: Diferencia de Promedio</p> <p>n: Muestra</p> <p>S_D: Desviación Estándar</p> |
| | <p>Para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizará el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo.</p> |

Anexo 20: prueba no paramétrica Wilcoxon

$$Z = \frac{W - \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \sim N(0, 1)$$

Donde:

n_1 : Primera muestra

n_2 : Segunda muestra

W : Suma de rangos de Primera población

Para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizará el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo.

Anexo 21: presupuesto

| COSTO DE INVERSION = | S/. 790,00 | | | | |
|---------------------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|------|
| Tabla: Costo de Hardware | | | | | |
| PRODUCTO | DESCRIPCION | CANTIDAD | GARANTIA | TOTAL (S/.) | |
| Computadora Portatil | Lenovo G-400 | 1 | 1 año | 790,00 | |
| Impresora | Canon MP240 | 1 | 1 año | 0,00 | |
| TOTAL | | | | S/. 790,00 | |
| Tabla: Costo de Software | | | | Precio Dólar | 3,27 |
| SOFTWARE | DESCRIPCION | CANTIDAD | COSTO POR UNIDAD | TOTAL (S/.) | |
| Windows 10 Home | Sistema Operativo | 1 | S/. | 0,00 | |
| Microsoft Office 2016 | Office Hogar | 1 | S/. | 0,00 | |
| TOTAL | | | | S/. 0,00 | |

COSTO DE DESARROLLO = S/. 384,76

Tabla: Costo de Materiales

| DESCRIPCION | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | TOTAL (S/.) |
|----------------------|----------|----------------|------------------|
| Papel | 1 | 10,00 | 10,00 |
| Lapiceros | 2 | 3,50 | 7,00 |
| Folder Universitario | 1 | 12,00 | 12,00 |
| Folder Manila | 0 | 0,70 | 0,00 |
| TOTAL | | | S/. 29,00 |

Tabla: Costo de Personal

| PERSONAL | FUNCIÓN | DURACIÓN (MESES) | PAGO MENSUAL (S/.) | TOTAL (S/.) |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Smith Ruiz Rodriguez | TESISTA | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Dr. Hugo J. L. Romero Ruiz | ASESOR Metodologo | 4 | 0,00 | 0,00 |
| Mg. Segundo Edwin Cieza Mostacero | ASESOR Especialista | 4 | 0,00 | 0,00 |
| Dr. Juan Francisco Pacheco Torres | ASESOR Especialista | 4 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL | | | | S/. 0,00 |

Tabla: Costo de Servicios

| DESCRIPCION | N° DÍAS | COSTO POR DIA (S/.) | MESES | TOTAL (S/.) |
|----------------------|---------|---------------------|-------|-------------------|
| Transporte | 1 | 2,00 | 4 | 8,00 |
| Internet Hogar 15 MB | 30 | 2,50 | 4 | 300,00 |
| TOTAL | | | | S/. 308,00 |

Tabla: Costo de Consumo de Energía

| EQUIPO | CANTIDAD | POTENCIA WH | COSTO KWH | HORAS POR MES | TIEMPO | CONSUMO KW/H | TOTAL (S/.) ² |
|--------------|----------|-------------|-----------|---------------|---------|--------------|--------------------------|
| Computadora | 1 | 200 WH | 0,549 | 360 | 1 Meses | 72,00 KW/H | 39,528 |
| Impresora | 1 | 150 WH | 0,549 | 100 | 1 Meses | 15,00 KW/H | 8,235 |
| TOTAL | | | | | | | S/. 47,76 |

COSTO DE OPERACIÓN ANUAL S/. 1.553,24**Tabla: Costo de Consumo de Energía**

| EQUIPO | CANTIDAD | POTENCIA WH | COSTO KWH | HORAS POR MESES | TIEMPO | CONSUMO KW/H | TOTAL (S/.)2 |
|--------------|----------|-------------|-----------|-----------------|----------|--------------|-------------------|
| Computadora | 1 | 200 | 0,549 | 3500 | 12 Meses | 700 | 384,3 |
| Impresora | 1 | 150 | 0,549 | 1080 | 12 Meses | 162 | 88,938 |
| TOTAL | | | | | | | S/. 473,24 |

Tabla: Servicios para WEB

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | COSTO POR MES | TIEMPO | TOTAL(S/.) |
|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------|
| Acceso a Internet 15 MB | 1 | 90,00 | 12 Meses | 1080,00 |
| Hosting Web Dominio | 1 | 0,00 | 12 Meses | 0,00 |
| TOTAL | | | | S/. 1.080,00 |

BENEFICIOS**Tabla: Beneficios Tangibles**

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO VENTA | TIEMPO | TOTAL (S/.) |
|--------------------------------|----------|--------------|----------|----------------------|
| Cursos OnLine Nivel Basico | 5 | 180,00 | 12 Meses | 1.080,00 |
| Cursos OnLine Nivel Intermedio | 4 | 180,00 | 12 Meses | 1.080,00 |
| Cursos OnLine Nivel Avanzado | 3 | 210,00 | 12 Meses | 2.160,00 |
| TOTAL | | | | S/. 69.120,00 |

Anexo 22: flujo de caja

| Descripción | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| COSTO DE INVERSION | | | | | |
| Costos de Hardware | S/. 790.00 | | | | |
| Costo de Software | S/. 0.00 | | | | |
| COSTO DE DESARROLLO | | | | | |
| Costo de Materiales | S/. 29.00 | | | | |
| Costo de Personal | S/. 0.00 | | | | |
| Costo de Servicios | S/. 308.00 | | | | |
| Costo de Consumo de Energía | S/. 47.76 | | | | |
| COSTO DE OPERACIÓN ANUAL | | | | | |
| Costo de Consumo de Energía | | S/. 473.24 | S/. 473.24 | S/. 473.24 | S/. 473.24 |
| Servicios para WEB | | S/. 1,080.00 | S/. 1,080.00 | S/. 1,080.00 | S/. 1,080.00 |
| TOTAL DE COSTO | S/. 1,174.76 | S/. 1,553.24 | S/. 1,553.24 | S/. 1,553.24 | S/. 1,553.24 |
| BENEFICIOS | | | | | |
| Beneficios Tangibles | | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 |
| TOTAL DE BENEFICIOS | | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 | S/. 2,250.00 |
| TOTAL | | S/. 696.76 | S/. 696.76 | S/. 696.76 | S/. 696.76 |
| FLUJO DE CAJA | -1,174.76 | -478.00 | 218.76 | 915.52 | 1,612.29 |

Anexo 23: van (valor anual neto)

La Tasa mínima aceptable de rendimiento es la siguiente:

- Tasa (TMAR) = 15% - Fuente: Banco de Crédito

Fórmula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

- I_0 : Inversión Inicial o flujo de caja en el periodo 0.
- B = Total de beneficios tangibles.
- C = Total de costos de operaciones.
- n = Número de años (periodo).

Sustituimos los beneficios y costos totales obtenidos en el flujo de caja en la **Fórmula (1)** y se obtiene:

$$VAN = 814,48$$

Interpretación:

El valor anual que genera el proyecto es de 814,5 Nuevos Soles. Al ser el VAN un valor mayor a cero se puede afirmar que es conveniente ejecutar el proyecto.

Anexo 24: b/c (relación beneficio/costo)

Fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios

Fórmula:

$$VAB = \frac{B}{(1+i)} + \frac{B}{(1+i)^2} + \frac{B}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3)$$

Se reemplazan los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la **Fórmula (3)** y se obtiene:

$$VAB = 6,717.33$$

- **VAC:** Valor Actual de Costos

Fórmula:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (4)$$

Se reemplazan los costos obtenidos en el flujo de caja en la **Fórmula (4)** y se obtiene:

$$VAC = 5,609.22$$

Luego de encontrar **VAB** y **VAC** sustituimos sus valores en la **Fórmula (2)** y se obtiene:

$$B/C = 1.197$$

Interpretación:

Por cada nuevo sol que se invierte, obtendremos una ganancia de **S/. 0,2**.

Anexo 25: tir (tasa interna de retorno)

La Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida en la siguiente fórmula:

$$0 = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (5)$$

Utilizando la **Fórmula (5)** en Excel obtenemos el siguiente resultado:

TIR = 17%

Interpretación:

Debido a que TIR (17%) es mayor que la TMAR (15%), asumimos que el proyecto es más rentable que colocar el capital invertido en un Banco.

Anexo 26: tiempo de recuperación de capital

El siguiente indicador nos permitirá conocer el tiempo en el cual recuperaremos la inversión (años / meses / días).

Fórmula:

$$TIR = \frac{I_0}{(B - C)} \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

- I_0 : Capital Invertido
- B: Beneficios generados por el proyecto
- C: Costos generados por el proyecto

Sustituyendo los datos en la **Fórmula (6)**, obtenemos:

$$TIR = 1.06$$

Interpretación:

Por lo tanto, el capital invertido del presente proyecto de investigación se recuperará en:

$$1.06 * 12 = 12.72, \text{ es decir } 12 \text{ meses.}$$

$$0.72 * 30 = 21.6, \text{ es decir } 21 \text{ días.}$$

Anexo 27: análisis de rentabilidad - tir

| | | |
|-----|---|--------------------|
| 120 | | |
| 121 | Valor presente de Costos | |
| 122 | Vpc | 5609,223882 |
| 123 | Valor presente de los Beneficios | |
| 124 | Vpb=costo+beneficio | 6717,329577 |
| 125 | VAN=Vpb-Vpc | 814,477434 |
| 126 | B/C=Vpb/Vpc | 1,197550627 |
| 127 | | 5248,938316 |
| 129 | TIR= | 1,06 |
| 130 | | 17% |
| 131 | | |

Anexo 28: datos indicador 1

➤ Hipótesis Estadística:

Hipótesis Nula: $H_0 = TPDBA_a - TPDBA_p \leq 0$

Hipótesis Alternativa: $H_a = TPDBA_a - TPDBA_p > 0$

Se evaluó los tiempos usados en la última semana, mostrándolos en la siguiente tabla:

Tabla 7: tiempo promedio de demora buscando los artículos

| N° | PRE | POS | $TPDBA_a - \bar{TPDBA}_a$ | $TPDBA_p - \bar{TPDBA}_p$ | $(TPDBA_a - \bar{TPDBA}_a)^2$ | $(TPDBA_p - \bar{TPDBA}_p)^2$ |
|----|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | $TPDBA_a$ | $TPDBA_p$ | | | | |
| 1 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 2 | 7 | 3 | -3.62 | -0.60 | 13.10 | 0.36 |
| 3 | 15 | 4 | 4.38 | 0.40 | 19.19 | 0.16 |
| 4 | 9 | 3 | -1.62 | -0.60 | 2.62 | 0.36 |
| 5 | 12 | 5 | 1.38 | 1.40 | 1.91 | 1.97 |
| 6 | 14 | 6 | 3.38 | 2.40 | 11.43 | 5.77 |
| 7 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 8 | 11 | 5 | 0.38 | 1.40 | 0.14 | 1.97 |
| 9 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 10 | 6 | 5 | -4.62 | 1.40 | 21.34 | 1.97 |
| 11 | 10 | 5 | -0.62 | 1.40 | 0.38 | 1.97 |
| 12 | 13 | 3 | 2.38 | -0.60 | 5.67 | 0.36 |
| 13 | 8 | 5 | -2.62 | 1.40 | 6.86 | 1.97 |
| 14 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 15 | 10 | 6 | -0.62 | 2.40 | 0.38 | 5.77 |
| 16 | 15 | 4 | 4.38 | 0.40 | 19.19 | 0.16 |
| 17 | 12 | 5 | 1.38 | 1.40 | 1.91 | 1.97 |
| 18 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 19 | 9 | 2 | -1.62 | -1.60 | 2.62 | 2.55 |
| 20 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 21 | 10 | 4 | -0.62 | 0.40 | 0.38 | 0.16 |
| 22 | 8 | 4 | -2.62 | 0.40 | 6.86 | 0.16 |
| 23 | 15 | 3 | 4.38 | -0.60 | 19.19 | 0.36 |
| 24 | 9 | 5 | -1.62 | 1.40 | 2.62 | 1.97 |
| 25 | 13 | 3 | 2.38 | -0.60 | 5.67 | 0.36 |
| 26 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 27 | 11 | 4 | 0.38 | 0.40 | 0.14 | 0.16 |
| 28 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 29 | 10 | 5 | -0.62 | 1.40 | 0.38 | 1.97 |
| 30 | 7 | 3 | -3.62 | -0.60 | 13.10 | 0.36 |
| 31 | 15 | 6 | 4.38 | 2.40 | 19.19 | 5.77 |
| 32 | 9 | 5 | -1.62 | 1.40 | 2.62 | 1.97 |

| | | | | | | |
|----|----|---|-------|-------|-------|------|
| 33 | 12 | 2 | 1.38 | -1.60 | 1.91 | 2.55 |
| 34 | 13 | 4 | 2.38 | 0.40 | 5.67 | 0.16 |
| 35 | 15 | 5 | 4.38 | 1.40 | 19.19 | 1.97 |
| 36 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 37 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 38 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 39 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 40 | 10 | 5 | -0.62 | 1.40 | 0.38 | 1.97 |
| 41 | 15 | 4 | 4.38 | 0.40 | 19.19 | 0.16 |
| 42 | 9 | 3 | -1.62 | -0.60 | 2.62 | 0.36 |
| 43 | 10 | 4 | -0.62 | 0.40 | 0.38 | 0.16 |
| 44 | 10 | 4 | -0.62 | 0.40 | 0.38 | 0.16 |
| 45 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 46 | 9 | 3 | -1.62 | -0.60 | 2.62 | 0.36 |
| 47 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 48 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 49 | 15 | 6 | 4.38 | 2.40 | 19.19 | 5.77 |
| 50 | 13 | 5 | 2.38 | 1.40 | 5.67 | 1.97 |
| 51 | 13 | 3 | 2.38 | -0.60 | 5.67 | 0.36 |
| 52 | 10 | 5 | -0.62 | 1.40 | 0.38 | 1.97 |
| 53 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 54 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 55 | 10 | 5 | -0.62 | 1.40 | 0.38 | 1.97 |
| 56 | 15 | 2 | 4.38 | -1.60 | 19.19 | 2.55 |
| 57 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 58 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 59 | 13 | 3 | 2.38 | -0.60 | 5.67 | 0.36 |
| 60 | 12 | 2 | 1.38 | -1.60 | 1.91 | 2.55 |
| 61 | 12 | 5 | 1.38 | 1.40 | 1.91 | 1.97 |
| 62 | 9 | 3 | -1.62 | -0.60 | 2.62 | 0.36 |
| 63 | 9 | 3 | -1.62 | -0.60 | 2.62 | 0.36 |
| 64 | 8 | 2 | -2.62 | -1.60 | 6.86 | 2.55 |
| 65 | 12 | 6 | 1.38 | 2.40 | 1.91 | 5.77 |
| 66 | 15 | 5 | 4.38 | 1.40 | 19.19 | 1.97 |
| 67 | 10 | 4 | -0.62 | 0.40 | 0.38 | 0.16 |
| 68 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 69 | 7 | 2 | -3.62 | -1.60 | 13.10 | 2.55 |
| 70 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 71 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 72 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 73 | 9 | 5 | -1.62 | 1.40 | 2.62 | 1.97 |
| 74 | 12 | 2 | 1.38 | -1.60 | 1.91 | 2.55 |
| 75 | 15 | 3 | 4.38 | -0.60 | 19.19 | 0.36 |
| 76 | 15 | 3 | 4.38 | -0.60 | 19.19 | 0.36 |
| 77 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |

| | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|-------|--------|--------|
| 78 | 9 | 6 | -1.62 | 2.40 | 2.62 | 5.77 |
| 79 | 8 | 5 | -2.62 | 1.40 | 6.86 | 1.97 |
| 80 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 81 | 9 | 4 | -1.62 | 0.40 | 2.62 | 0.16 |
| 82 | 10 | 2 | -0.62 | -1.60 | 0.38 | 2.55 |
| 83 | 12 | 2 | 1.38 | -1.60 | 1.91 | 2.55 |
| 84 | 15 | 2 | 4.38 | -1.60 | 19.19 | 2.55 |
| 85 | 10 | 3 | -0.62 | -0.60 | 0.38 | 0.36 |
| 86 | 8 | 3 | -2.62 | -0.60 | 6.86 | 0.36 |
| 87 | 15 | 4 | 4.38 | 0.40 | 19.19 | 0.16 |
| 88 | 13 | 2 | 2.38 | -1.60 | 5.67 | 2.55 |
| 89 | 11 | 2 | 0.38 | -1.60 | 0.14 | 2.55 |
| 90 | 12 | 3 | 1.38 | -0.60 | 1.91 | 0.36 |
| 91 | 12 | 5 | 1.38 | 1.40 | 1.91 | 1.97 |
| 92 | 9 | 2 | -1.62 | -1.60 | 2.62 | 2.55 |
| TOTAL | 977 | 331 | | | 523.68 | 132.12 |
| PROMEDIO | 10.62 | 3.60 | | | | |
| VARIANZA | | | | | 5.75 | 1.45 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

➤ Región Crítica:

Para $\alpha = .05$ (ANEXO 15), encontramos $Z_{\alpha} = 1.645$

Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = \langle \pm 1.645, \infty \rangle$

✓ Promedio

$$\overline{TPDBA}_{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n TPDBA_{\alpha i}}{n}$$

$$\overline{TPDBA}_{\alpha} = \frac{977}{92}$$

$$\overline{TPDBA}_{\alpha} = 10.62$$

$$\overline{TPDBA}_p = \frac{\sum_{i=1}^n TPDBA_{p i}}{n}$$

$$\overline{TPDBA}_p = \frac{331}{92}$$

$$\overline{TPDBA}_p = 3.60$$

✓ Varianza

$$\sigma_{TPDBA_a}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPDBA_{ai} - \overline{TPDBA_{ai}})^2}{n-1}$$

$$\sigma_{TPDBA_a}^2 = \frac{523.68}{91}$$

$$\sigma_{TPDBA_a}^2 = 5.75$$

$$\sigma_{TPDBA_p}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPDBA_{pi} - \overline{TPDBA_{pi}})^2}{n-1}$$

$$\sigma_{TPDBA_p}^2 = \frac{132.12}{91}$$

$$\sigma_{TPDBA_p}^2 = 1.45$$

✓ Calculando Z

$$Z_c = \frac{(\overline{TPDBA_a} - \overline{TPDBA_p})}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{TPDBA_a}^2}{n} + \frac{\sigma_{TPDBA_p}^2}{n}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(10.62 - 3.60)}{\sqrt{\left(\frac{5.75}{92} + \frac{1.45}{92}\right)}}$$

$$Z_c = 25.09$$

Anexo 29: datos indicador 2

➤ Hipótesis Estadística:

Hipótesis Nula: $H_0 = TPRA_a - TPRA_p \leq 0$

Hipótesis Alternativa: $H_a = TPRA_a - TPRA_p > 0$

Tabla 8: tiempo promedio de registro de artículos

| Nº | PRE | POS | $TPRA_a - \overline{TPRA}_a$ | $TPRA_p - \overline{TPRA}_p$ | $(TPRA_a - \overline{TPRA}_a)^2$ | $(TPRA_p - \overline{TPRA}_p)^2$ |
|----|----------|----------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | $TPRA_a$ | $TPRA_p$ | | | | |
| 1 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 2 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 3 | 4 | 3 | -0.97 | 1.39 | 0.94 | 1.94 |
| 4 | 6 | 1 | 1.03 | -0.61 | 1.06 | 0.37 |
| 5 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 6 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 7 | 6 | 3 | 1.03 | 1.39 | 1.06 | 1.94 |
| 8 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 9 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 10 | 6 | 1 | 1.03 | -0.61 | 1.06 | 0.37 |
| 11 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 12 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 13 | 4 | 1 | -0.97 | -0.61 | 0.94 | 0.37 |
| 14 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 15 | 6 | 1 | 1.03 | -0.61 | 1.06 | 0.37 |
| 16 | 6 | 2 | 1.03 | 0.39 | 1.06 | 0.16 |
| 17 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 18 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 19 | 4 | 1 | -0.97 | -0.61 | 0.94 | 0.37 |
| 20 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 21 | 6 | 1 | 1.03 | -0.61 | 1.06 | 0.37 |
| 22 | 6 | 3 | 1.03 | 1.39 | 1.06 | 1.94 |
| 23 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 24 | 4 | 1 | -0.97 | -0.61 | 0.94 | 0.37 |
| 25 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 26 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 27 | 4 | 2 | -0.97 | 0.39 | 0.94 | 0.16 |
| 28 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 29 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |
| 30 | 6 | 2 | 1.03 | 0.39 | 1.06 | 0.16 |
| 31 | 5 | 2 | 0.03 | 0.39 | 0.00 | 0.16 |
| 32 | 5 | 1 | 0.03 | -0.61 | 0.00 | 0.37 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 33 | 6 | 1 | 1.03 | -0.61 | 1.06 | 0.37 |
| TOTAL | 164 | 53 | | | 18.97 | 13.88 |
| PROMEDIO | 4.97 | 1.61 | | | | |
| VARIANZA | | | | | 0.59 | 0.43 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

➤ **Región Crítica:**

Para $\alpha = .05$ (ANEXO 15), encontramos $Z_{\alpha} = 1.645$

Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < \pm 1.645, \infty >$

✓ **Promedio**

$$\overline{TPRA}_{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n TPRA_{ai}}{n}$$

$$\overline{TPRA}_p = \frac{\sum_{i=1}^n TPRA_{pi}}{n}$$

$$\overline{TPRA}_{\alpha} = \frac{164}{33}$$

$$\overline{TPRA}_p = \frac{53}{33}$$

$$\overline{TPRA}_{\alpha} = 4.97$$

$$\overline{TPRA}_p = 1.61$$

✓ **Varianza**

$$\sigma_{TPRA_{\alpha}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRA_{ai} - \overline{TPRA}_{\alpha})^2}{n-1}$$

$$\sigma_{TPRA_p}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (TPRA_{pi} - \overline{TPRA}_p)^2}{n-1}$$

$$\sigma_{TPRA_{\alpha}}^2 = \frac{18.97}{32}$$

$$\sigma_{TPRA_p}^2 = \frac{13.88}{32}$$

$$\sigma_{TPRA_{\alpha}}^2 = 0.59$$

$$\sigma_{TPRA_p}^2 = 0.43$$

✓ **Calculando Z**

$$Z_c = \frac{(\overline{TPRA}_{\alpha} - \overline{TPRA}_p)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{TPRA_{\alpha}}^2}{n} + \frac{\sigma_{TPRA_p}^2}{n}\right)}} = \frac{(4.97 - 1.61)}{\sqrt{\left(\frac{0.59}{33} + \frac{0.43}{33}\right)}} = 19.07$$

Anexo 30: datos indicador 3

➤ **Hipótesis Estadística:**

Hipótesis Nula: $H_0 = TPER_a - TPER_p > 0$

Hipótesis Alternativa: $H_\alpha = TPER_a - TPER_p \leq 0$

Se evaluó las cantidades usadas en la última semana.

Tabla 9: tiempo promedio de elaboración de reportes

| N | PRETEST | POSTEST | D_i | D_i^2 |
|--------------|------------|-----------|-----------|------------|
| | $TPER_a$ | $TPER_p$ | | |
| 1 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| 2 | 7 | 3 | 4 | 16 |
| 3 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 4 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 5 | 6 | 3 | 3 | 9 |
| 6 | 5 | 1 | 4 | 16 |
| 7 | 8 | 2 | 6 | 36 |
| 8 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| 9 | 7 | 2 | 5 | 25 |
| 10 | 7 | 2 | 5 | 25 |
| 11 | 6 | 2 | 4 | 16 |
| 12 | 5 | 1 | 4 | 16 |
| 13 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 14 | 7 | 1 | 6 | 36 |
| 15 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 16 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| 17 | 5 | 1 | 4 | 16 |
| 18 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 19 | 6 | 1 | 5 | 25 |
| 20 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 21 | 7 | 3 | 4 | 16 |
| 22 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| 23 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 24 | 6 | 3 | 3 | 9 |
| 25 | 5 | 1 | 4 | 16 |
| 26 | 6 | 2 | 4 | 16 |
| 27 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 28 | 5 | 1 | 4 | 16 |
| TOTAL | 154 | 57 | 97 | 381 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

✓ **Diferencia Promedio**

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{97}{28}$$

$$\bar{D} = 3.5$$

✓ **Desviación Estándar**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{28(381) - (97)^2}{28(28-1)}$$

$$S_D^2 = 1.67$$

✓ **Calculo T**

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}}$$

$$t = \frac{(3.5)(\sqrt{28})}{\sqrt{1.67}}$$

$$t = 14.20$$

Anexo 31: datos indicador 4

➤ **Hipótesis Estadística:**

Hipótesis Nula: $H_0 = NSP_a - NSP_p < 0$

Hipótesis Alternativa: $H_a = NSP_a - NSP_p \geq 0$

Tabla 10: escala de linkert

| RANGO | NIVEL DE SATISFACCIÓN | PESO |
|--------------|------------------------------|-------------|
| MI | MUY INSATISFECHO | 1 |
| I | INSATISFECHO | 2 |
| A | ACEPTABLE | 3 |
| S | SATISFECHO | 4 |
| MS | MUY SATISFECHO | 5 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Tabla 11: nivel de satisfacción del personal - pretest

| N° | Nivel de Satisfacción | PESO | | | | | PUNTAJE TOTAL | PUNTAJE PROMEDIO |
|------------------|--|------|---|---|---|----|---------------|------------------|
| | | MI | I | A | S | MS | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Control de los inventarios. | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1.40 |
| 2 | Tiempo de consulta de registros. | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 11 | 2.20 |
| 3 | Tiempo para generar reportes. | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1.60 |
| 4 | Trabajo organizado en el almacén | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 10 | 2.00 |
| 5 | Proceso para despachar un pedido. | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 10 | 2.00 |
| 6 | Proceso que desarrolla la empresa para abastecerse de productos. | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1.80 |
| 7 | Tiempo que logística haga su labor. | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1.80 |
| 8 | Trabajo para retirar los artículos del almacén. | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1.60 |
| 9 | Tiempo de verificación del pedido. | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1.80 |
| 10 | Tiempo de confirmación del pedido. | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 10 | 2.00 |
| SUMATORIA | | | | | | | | 18.2 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

En la **Tabla 11**, preguntas previamente a implementar el Sistema Inteligente basado en Radiofrecuencia.

Tabla 12: nivel de satisfacción del personal - postest

| N° | Nivel de Satisfacción | PESO | | | | | PUNTAJE TOTAL | PUNTAJE PROMEDIO |
|------------------|--|------|---|---|---|----|---------------|------------------|
| | | MI | I | A | S | MS | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Control de los inventarios. | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 17 | 3.40 |
| 2 | Tiempo de consulta de registros. | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 17 | 3.40 |
| 3 | Tiempo para generar reportes. | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 16 | 3.20 |
| 4 | Trabajo organizado en el almacén | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 21 | 4.20 |
| 5 | Proceso para despachar un pedido. | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 18 | 3.60 |
| 6 | Proceso que desarrolla la empresa para abastecerse de productos. | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 17 | 3.40 |
| 7 | Tiempo que logística haga su labor. | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 20 | 4.00 |
| 8 | Trabajo para retirar los artículos del almacén. | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 16 | 3.20 |
| 9 | Tiempo de verificación del pedido. | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 17 | 3.40 |
| 10 | Tiempo de confirmación del pedido. | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 17 | 3.40 |
| SUMATORIA | | | | | | | | 35.20 |

Fuente: Indicador...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

En la **Tabla 12**, preguntas posteriormente habiendo sido implementando el Sistema inteligente basado en Radiofrecuencia.

Tabla 13: contrastación de pretest y postest

| PREGUNTA | PRE TEST | POS TEST | D_i | D_i^2 |
|------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 1 | 1.40 | 3.40 | -2.00 | 4.00 |
| 2 | 2.20 | 3.40 | -1.20 | 1.44 |
| 3 | 1.60 | 3.20 | -1.60 | 2.56 |
| 4 | 2.00 | 4.20 | -2.20 | 4.84 |
| 5 | 2.00 | 3.60 | -1.60 | 2.56 |
| 6 | 1.80 | 3.40 | -1.60 | 2.56 |
| 7 | 1.80 | 4.00 | -2.20 | 4.84 |
| 8 | 1.60 | 3.20 | -1.60 | 2.56 |
| 9 | 1.80 | 3.40 | -1.60 | 2.56 |
| 10 | 2.00 | 3.40 | -1.40 | 1.96 |
| SUMATORIA | 18.20 | 35.20 | -17.00 | 29.88 |

Fuente: Contrastación...

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

| | |
|--|--|
| <p>✓ Diferencia Promedio</p> $\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$ $\bar{D} = \frac{-17}{10}$ $\bar{D} = -1.7$ | <p>✓ Desviación Estándar</p> $S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$ $S_D^2 = \frac{10(29.88) - (-17.00)^2}{10(10-1)}$ $= 0.11$ $S_D^2 = 0.11$ |
| <p>✓ Cálculo T</p> $t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.7)(\sqrt{10})}{\sqrt{0.11}} = -16.29$ | |

Anexo 32: guía de entrevista

| | |
|--|---|
| Fecha: | Entrevistado: |
| Hora: | Cargo: |
| TEMA: EL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO | |
| Pregunta 1: | ¿Cómo considera el proceso de control de inventarios? |
| Apuntes | |
| Pregunta 2: | ¿Qué problemas se encuentran al realizar el control de inventarios? |
| Apuntes | |
| Pregunta 3: | ¿Cómo es el trabajo cuando se registran los artículos para abastecer la empresa? |
| Apuntes | |
| Pregunta 4: | ¿Cómo es el proceso de reportes cuando se requiere atender un pedido? |
| Apuntes: | |
| Pregunta 5: | ¿Qué medidas se deben tomar para mejorar el proceso de control de inventarios? |
| Apuntes: | |
| Pregunta 6: | ¿Cuál es su punto de vista sobre automatizar el proceso de control de inventarios en la empresa? |
| Apuntes: | |

Fuente: Propia

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Anexo 33: guía de observación de cantidad

Cargo: _____

Fecha Inicio: _____

Fecha Fin: _____

| ANTES DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA INTELIGENTE | | DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA INTELIGENTE | |
|---|--|---|--|
| Día del Mes | Cantidad de Errores al Ubicar Artículos en sus respectivos Anaqueles | Día del Mes | Cantidad de Errores al Ubicar Artículos en sus respectivos Anaqueles |
| 1 | | 1 | |
| 2 | | 2 | |
| 3 | | 3 | |
| 4 | | 4 | |
| 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | |
| 10 | | 10 | |
| 11 | | 11 | |
| 12 | | 12 | |
| 13 | | 13 | |
| 14 | | 14 | |
| 15 | | 15 | |
| 16 | | 16 | |
| 17 | | 17 | |
| 18 | | 18 | |
| 19 | | 19 | |
| 20 | | 20 | |
| 21 | | 21 | |
| 22 | | 22 | |
| 23 | | 23 | |
| 24 | | 24 | |
| 25 | | 25 | |
| 26 | | 26 | |
| 27 | | 27 | |
| 28 | | 28 | |
| 29 | | 29 | |
| 30 | | 30 | |

Fuente: Propia

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Anexo 34: guía de observación de tiempo

| ANTES DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA INTELIGENTE | | | | DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA INTELIGENTE | | | |
|---|-------------|----------|----------|---|-------------|----------|----------|
| Nº: | HORA INICIO | HORA FIN | DURACIÓN | Nº: | HORA INICIO | HORA FIN | DURACIÓN |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: Propia
Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Anexo 35: guía de encuesta

| | | | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|----------|------------|
| | | | | | | Nº: |
| ENCUESTA PARA EVALUAR LA SATISFACCIÓN DE ACUERDO AL PROCESO COMO SE DESARROLLA EL CONTROL DE INVENTARIO EN LA EMPRESA DTP SAC | | | | | | |
| Área: | | | | | | |
| Cargo: | | | | | | |
| Tiempo que Labora: | | | | | | |
| <p>Estimado usuario(a), estoy interesado en conocer su opinión sobre el proceso de control de inventario que se desarrolla en la empresa DTP SAC. Sus respuestas son totalmente confidenciales. Indíqueme su nivel de satisfacción general, de acuerdo a la siguiente leyenda:</p> <p>1 – Muy insatisfecho 2 – Insatisfecho 3 – Aceptable 4 – Satisfecho 5 – Muy satisfecho</p> <p>Por favor responda con veracidad los siguientes enunciados:</p> | | | | | | |
| Nº: | Que tan satisfecho se encuentra: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 01 | Control de los inventarios. | | | | | |
| 02 | Tiempo de consulta de registros. | | | | | |
| 03 | Tiempo para generar reportes. | | | | | |
| 04 | Trabajo organizado en el almacén | | | | | |
| 05 | Proceso para despachar un pedido. | | | | | |
| 06 | Proceso que desarrolla la empresa para abastecerse de productos. | | | | | |
| 07 | Tiempo que logística haga su labor. | | | | | |
| 08 | Trabajo para retirar los artículos del almacén. | | | | | |
| 09 | Tiempo de verificación del pedido. | | | | | |
| 10 | Tiempo de confirmación del pedido. | | | | | |
| <p>Agradezco su participación, seriedad y veracidad, muchas gracias por la paciencia y el tiempo.</p> | | | | | | |

Fuente: Propia

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Anexo 36: comparación de metodologías de desarrollo

| COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| ITEM | MODELO EN CASCADA | MODELO DE PROTOTIPOS | MODELO EN V |
| Descripción | Es una extensión del modelo de capas, pero con un reconocimiento de ciclos de retroalimentación entre capas. | Representa aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente. | Representación gráfica del ciclo de vida del desarrollo del sistema. |
| Desventajas | En la vida real, un proyecto rara vez sigue una secuencia lineal, esto crea una mala implementación del modelo, lo cual hace que lo lleve al fracaso. | Es posible que el prototipo sea muy lento, muy grande, no muy amigable en su uso, o incluso, que esté escrito en un lenguaje de programación inadecuado. | El cliente debe tener paciencia pues obtendrá el producto al final del ciclo de vida. |
| | Los resultados y/o mejoras no son visibles, lo cual provoca una gran inseguridad por parte del cliente que anda ansioso de ver el producto. | El desarrollador puede ampliar el prototipo para construir el sistema final sin tener en cuenta los compromisos de calidad y de mantenimiento que tiene con el cliente. | |
| Ventajas | Se tiene todo bien organizado y no se mezclan las fases. | Este modelo es útil cuando el cliente conoce los objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida. | Se ofrece una mayor garantía de corrección al terminar el proyecto. |
| | | | Es un modelo sencillo y de fácil aprendizaje. |
| | | | Hace explícito parte de la iteración y trabajo que hay que revisar. |
| | | | Especifica bien los roles de los distintos tipos de pruebas a realizar. |
| | | | Involucra al usuario en las pruebas. |
| Etapas | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis de requerimiento ➤ Diseño ➤ Implementación ➤ Pruebas ➤ Mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigación preliminar ➤ Diseño y construcción ➤ Evaluación ➤ Modificación ➤ Diseño técnico ➤ Programación ➤ Operación y mantención | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Requisitos del sistema ➤ Análisis del sistema ➤ Diseño software ➤ Diseño de módulos ➤ Codificación ➤ Prueba unitaria ➤ Pruebas de integración ➤ Pruebas de sistema ➤ Pruebas de validación |

Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5450047/>

Elaboración: Microsoft Office Professional Plus 2016

Anexo 37: validación del instrumento – ing. estadístico – 1^{era} parte



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Carlos Sánchez Torres.
 DNI 42761093 PROFESION: Ing. Estadístico.
 LUGAR DE TRABAJO: Universidad Cesar Vallejo.
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente.
 DIRECCION: Av. Larco 1770.
 TELEFONO FIJO: 044-48500 MOVIL: 948732773
 DIRECCION ELECTRONICA: csanchezt@ucv.edu.pe.
 FECHA DE EVALUACIÓN: 28/11/2017.

FIRMA DEL EXPERTO: 

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|-----------|-------------|----------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | X | | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | X | | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | X | | | |
| Factibilidad de la aplicación | X | | | |

APRECIACION CUALITATIVA: el instrumento responde al objetivo de conocer el proceso de control de inventarios.

OBSERVACIONES: _____

Anexo 38: validación del instrumento – ing. estadístico – 2^{da} parte

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

| | | |
|--------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE / | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|--------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

Los indicadores de las variables miden satisfactoriamente a los indicadores

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

| | | |
|--------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE / | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|--------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

Se debe cumplir el número de preguntas

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

| | | |
|--------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE / | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|--------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

El instrumento mide la variable, es necesario implementar más preguntas

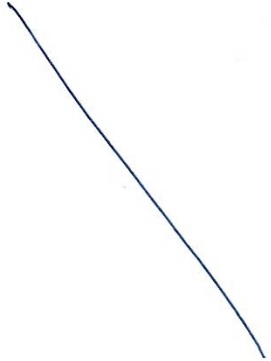
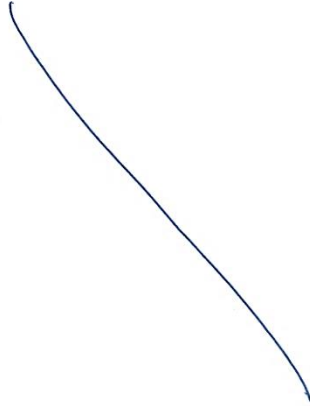
- El instrumento diseñado es:

un cuestionario o encuesta

Anexo 39: validación del instrumento – ing. estadístico –3^{era} parte

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

| ITEMS | ESCALA | | | | OBSERVACIONES |
|-------|--------|-----------|----------|---------|---------------|
| | DEJAR | MODIFICAR | ELIMINAR | INCLUIR | |
| 01 | X | | | | |
| 02 | X | | | | |
| 03 | X | | | | |
| 04 | X | | | | |
| 05 | X | | | | |
| 06 | X | | | | |
| 07 | X | | | | |
| 08 | X | | | | |
| 09 | X | | | | |
| 10 | X | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

| DESEARIA INCLUIR | COMO LO MODIFICARIA |
|---|--|
|  |  |



**PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS
DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Segundo Edwin Cieza Montano
 DNI: 45474553 PROFESION: Ingeniero de Sistemas
 LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente Tiempo Parcial
 DIRECCION: Av. Gran Chimú 1140 - La Esperanza
 TELEFONO FIJO: — MOVIL: 977 931005
 DIRECCION ELECTRONICA: sciezam88@ucvvirtual.edu.pe
 FECHA DE EVALUACIÓN: 27/11/2017

FIRMA DEL EXPERTO:

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|-----------|-------------|----------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA: pertinente

OBSERVACIONES: _____

Anexo 41: validación del instrumento – ing. de sistemas –2^{da} parte

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

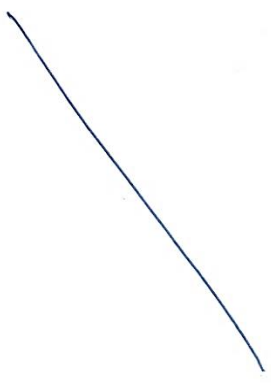
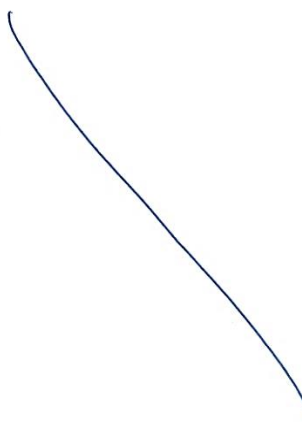
- El instrumento diseñado es:

pertinente

Anexo 42: validación del instrumento – ing. de sistemas –3^{era} parte

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

| ITEMS | ESCALA | | | | OBSERVACIONES |
|-------|--------|-----------|----------|---------|---------------|
| | DEJAR | MODIFICAR | ELIMINAR | INCLUIR | |
| 01 | X | | | | |
| 02 | X | | | | |
| 03 | X | | | | |
| 04 | X | | | | |
| 05 | X | | | | |
| 06 | X | | | | |
| 07 | X | | | | |
| 08 | X | | | | |
| 09 | X | | | | |
| 10 | X | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

| DESEARIA INCLUIR | COMO LO MODIFICARIA |
|---|--|
|  |  |

Anexo 43: validación del instrumento – jefe del negocio – 1^{era} parte



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: SANTOS LUCIANO CROZ PEÑA
 DNI: 18153422 PROFESION: ABOGADO
 LUGAR DE TRABAJO: DIESEL TRUCK PARTS SAC
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Gerente General
 DIRECCION: Av. America Norte 2084, Las Quintanas
 TELEFONO FIJO: 044-201978 MOVIL: 949995102
 DIRECCION ELECTRONICA: santoscruz_3@hotmail.com
 FECHA DE EVALUACIÓN: 29/11/2017

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma manuscrita]
 DIESEL TRUCK PARTS SAC.
Santos Luciano Cruz Peña
 GERENTE

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|-----------|-------------|----------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | X | | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | X | | | |
| Factibilidad de la aplicación | X | | | |

APRECIACION CUALITATIVA: Es claro, conciso con el tema a tratar

OBSERVACIONES: _____

Anexo 44: validación del instrumento – jefe del negocio –2^{da} parte

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

| | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|
| SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-----------------------|----------------------------|--------------|

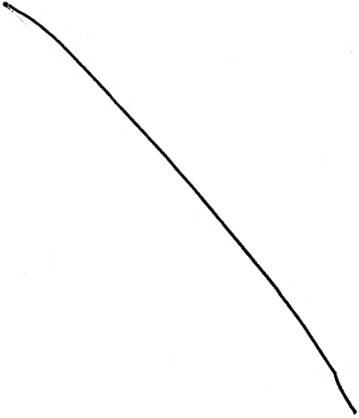
OBSERVACION:

- El instrumento diseñado es:

Anexo 45: validación del instrumento – jefe del negocio –3^{era} parte

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

| ITEMS | ESCALA | | | | OBSERVACIONES |
|-------|--------|-----------|----------|---------|---------------|
| | DEJAR | MODIFICAR | ELIMINAR | INCLUIR | |
| 01 | / | | | | |
| 02 | / | | | | |
| 03 | / | | | | |
| 04 | / | | | | |
| 05 | / | | | | |
| 06 | / | | | | |
| 07 | / | | | | |
| 08 | / | | | | |
| 09 | / | | | | |
| 10 | / | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

| DESEARIA INCLUIR | COMO LO MODIFICARIA |
|---|---------------------|
|  | |

ENCUESTA A EXPERTOS PARA LA SELECCIÓN DE METODOLOGÍA

Objetivo Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis

1. **Nombres y Apellidos:** *Marcelino Torres Villanueva*

2. **Generalidades:**

2.1. **Profesión**

Ingeniero de Sistemas () Ingeniero Informático ()
Ingeniero de Software () Otro ()

2.2. **Años de Experiencia**

1-5 años () 5-10 años () 10 a más años ()

2.3. **Elección de la Metodología**

Para la elección de la Metodología se aplicaran los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de Desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de Desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco el tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramientas a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del Cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.
- **Simplicidad:** Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y su contenido.


Marcelino Torres Villanueva
ING. DE SISTEMAS
R. CIP 42004

Anexo 47: encuesta para metodología de desarrollo – primer experto – 2^{da} parte

- **Facilidad de uso:** Se refiere a la usabilidad que el usuario hará de la herramienta.
- **Iniciación:** Se refiere a identificar el alcance inicial del proyecto.
- **Elaboración:** Se refiere a identificar y validar la arquitectura del sistema.
- **Construcción:** Se refiere a construir software desde un punto de vista incremental basado en las prioridades de los participantes.
- **Transición:** Se refiere a validar y desplegar el sistema en el entorno de producción.
- **Simplicidad:** Se refiere al proceso transformador que está orientado a facilitar el uso del producto, dirigido a reducir la complejidad a un nivel comprensible, controlable por el usuario.
- **Pruebas:** Se refiere a realizar una evaluación de los objetivos para asegurar la calidad.

Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de Valorización:

| Valoración | Escala |
|------------|--------|
| Pésimo | 1 |
| Malo | 2 |
| Regular | 3 |
| Bueno | 4 |
| Excelente | 5 |


Marcelino Torres Villanueva
ING. DE SISTEMAS
R. CIP 42004

Anexo 48: encuesta para metodología de desarrollo – primer experto – 3^{era} parte

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valorización:

| Criterio | Método en Prototipo | Método en Cascada | Método en V |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Flexibilidad | 2 | 3 | 5 |
| Información | 3 | 4 | 4 |
| Compatibilidad | 2 | 2 | 3 |
| Costo de Desarrollo | 3 | 3 | 4 |
| Tiempo de Desarrollo | 4 | 4 | 5 |
| Herramientas a medida | 3 | 3 | 3 |
| Simplicidad | 3 | 3 | 4 |
| Iniciación | 2 | 2 | 3 |
| Elaboración | 3 | 3 | 3 |
| Participación del cliente | 2 | 3 | 4 |
| Facilidad de uso | 3 | 3 | 4 |
| Construcción | 4 | 4 | 5 |
| Transición | 3 | 3 | 3 |
| Pruebas | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL: | 40 | 44 | 55 |


 Marcelino Torres Villanueva
 ING. DE SISTEMAS
 R. CIP 42004

ENCUESTA A EXPERTOS PARA LA SELECCIÓN DE METODOLOGÍA

Objetivo Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis

1. Nombres y Apellidos:

Pedro Manuel Mendoza Meléndez

2. Generalidades:

2.1. Profesión

Ingeniero de Sistemas Ingeniero Informático ()
Ingeniero de Software () Otro ()

2.2. Años de Experiencia

1-5 años 5-10 años () 10 a más años ()

2.3. Elección de la Metodología

Para la elección de la Metodología se aplicaran los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de Desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de Desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco el tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramientas a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del Cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.
- **Simplicidad:** Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y su contenido.



Pedro Manuel Mendoza Meléndez
ING. DE SISTEMAS
R. C.I.P. N° 188593

Anexo 50: encuesta para metodología de desarrollo – segundo experto – 2^{da} parte

- **Facilidad de uso:** Se refiere a la usabilidad que el usuario hará de la herramienta.
- **Iniciación:** Se refiere a identificar el alcance inicial del proyecto.
- **Elaboración:** Se refiere a identificar y validar la arquitectura del sistema.
- **Construcción:** Se refiere a construir software desde un punto de vista incremental basado en las prioridades de los participantes.
- **Transición:** Se refiere a validar y desplegar el sistema en el entorno de producción.
- **Simplicidad:** Se refiere al proceso transformador que está orientado a facilitar el uso del producto, dirigido a reducir la complejidad a un nivel comprensible, controlable por el usuario.
- **Pruebas:** Se refiere a realizar una evaluación de los objetivos para asegurar la calidad.

Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de Valorización:


| Valoración | Escala |
|------------|--------|
| Pésimo | 1 |
| Malo | 2 |
| Regular | 3 |
| Bueno | 4 |
| Excelente | 5 |


Pedro Manuel Mendoza Meléndez
ING. DE SISTEMAS
R. CIP. N° 188593

Anexo 51: encuesta para metodología de desarrollo – segundo experto – 3^{era} parte

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valorización:

| Criterio | Método en Prototipo | Método en Cascada | Método en V |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Flexibilidad | 2 | 3 | 4 |
| Información | 3 | 3 | 5 |
| Compatibilidad | 4 | 4 | 5 |
| Costo de Desarrollo | 3 | 4 | 5 |
| Tiempo de Desarrollo | 2 | 3 | 5 |
| Herramientas a medida | 3 | 3 | 4 |
| Simplicidad | 3 | 4 | 5 |
| Iniciación | 4 | 4 | 5 |
| Elaboración | 4 | 4 | 4 |
| Participación del cliente | 5 | 5 | 5 |
| Facilidad de uso | 4 | 4 | 5 |
| Construcción | 4 | 4 | 5 |
| Transición | 4 | 4 | 5 |
| Pruebas | 4 | 4 | 5 |
| TOTAL: | 49 | 53 | 67 |


 Pedro Manuel Méndez Méndez
 ING. DE SISTEMAS
 R. CIP. N° 188593

ENCUESTA A EXPERTOS PARA LA SELECCIÓN DE METODOLOGÍA

Objetivo Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis

1. **Nombres y Apellidos:** *Everson David Apreta Gamboa*

2. **Generalidades:**

2.1. **Profesión**

Ingeniero de Sistemas (X) Ingeniero Informático ()
Ingeniero de Software () Otro ()

2.2. **Años de Experiencia**

1-5 años () 5-10 años () 10 a más años (X)

2.3. **Elección de la Metodología**

Para la elección de la Metodología se aplicaran los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de Desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de Desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco el tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramientas a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del Cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.
- **Simplicidad:** Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y su contenido.




CIP: 86691

Anexo 53: encuesta para metodología de desarrollo – tercer experto – 2^{da} parte

- **Facilidad de uso:** Se refiere a la usabilidad que el usuario hará de la herramienta.
- **Iniciación:** Se refiere a identificar el alcance inicial del proyecto.
- **Elaboración:** Se refiere a identificar y validar la arquitectura del sistema.
- **Construcción:** Se refiere a construir software desde un punto de vista incremental basado en las prioridades de los participantes.
- **Transición:** Se refiere a validar y desplegar el sistema en el entorno de producción.
- **Simplicidad:** Se refiere al proceso transformador que está orientado a facilitar el uso del producto, dirigido a reducir la complejidad a un nivel comprensible, controlable por el usuario.
- **Pruebas:** Se refiere a realizar una evaluación de los objetivos para asegurar la calidad.

Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de Valorización:

| Valoración | Escala |
|------------|--------|
| Pésimo | 1 |
| Malo | 2 |
| Regular | 3 |
| Bueno | 4 |
| Excelente | 5 |


CIP: 86691

Anexo 54: encuesta para metodología de desarrollo – tercer experto – 3^{era} parte

Calificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valorización:

| Criterio | Método en Prototipo | Método en Cascada | Método en V |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Flexibilidad | 3 | 3 | 4 |
| Información | 3 | 3 | 4 |
| Compatibilidad | 2 | 2 | 3 |
| Costo de Desarrollo | 3 | 3 | 3 |
| Tiempo de Desarrollo | 3 | 3 | 4 |
| Herramientas a medida | 3 | 2 | 4 |
| Simplicidad | 3 | 3 | 4 |
| Iniciación | 3 | 3 | 4 |
| Elaboración | 3 | 3 | 4 |
| Participación del cliente | 3 | 3 | 3 |
| Facilidad de uso | 3 | 3 | 3 |
| Construcción | 3 | 3 | 5 |
| Transición | 3 | 3 | 4 |
| Pruebas | 3 | 3 | 4 |
| TOTAL: | 41 | 40 | 53 |


 Ing. David Aprea
 Gamboa
 CIP: 86691

Anexo 55: documento de aceptación de la empresa

CARGO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Trujillo, 03 de Octubre de 2017

Carta N° 297-2017/EIS-FI/UCV

Señor:

Santos Luciano Cruz Peña

Gerente Diesel Truck Parts SAC (DTP SAC)

Presente.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente como Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo y a la vez presentarle al señor:

- Ruiz Rodríguez Marlon Smith

El Alumno del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de esta Universidad.

El Alumno mencionado están realizando un trabajo de Investigación, para el curso de Proyecto de Desarrollo de Investigación, por lo que se solicita se le brinde las facilidades necesarias en la institución que usted dignamente dirige.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración.

Atentamente,

DIESEL TRUCK PARTS SAC.
Santos Luciano Cruz Peña
Santos Luciano Cruz Peña
GERENTE

RECIBIDO:
04/10/2017.



Juan Francisco Pacheco Torres
Dr. Juan Francisco Pacheco Torres.
Director (e) de la Escuela
Ingeniería de Sistemas

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe




METODOLOGÍA DEL DESARROLLO

1. INGRESO DE DATOS

Anexo 56: requerimientos funcionales y no funcionales

| Requerimientos Funcionales | Requerimientos No Funcionales |
|--|--|
| <p>Extracción de Datos</p> <ul style="list-style-type: none">- Detectar los artículos que salen del almacén.- Detectar los artículos que ingresan al almacén. | <ul style="list-style-type: none">- Basado en software libre- Compatible con todos los Sistemas Operativos.- Diseño de Interfaces Dinámicas y amigables.- Inicio de Sesión mediante un Usuario.- Respuesta optima a reportes.- Transferencia de datos mediante red inalámbrica.- Protección de hardware por carcasa.- Integridad de los datos del Sistema.- Adaptabilidad a cambios futuros.- Recepción de Datos en MariaDB.- Compatibilidad con todos los navegadores web.- Basado en la tecnología Raspberry. |
| <p>Registro de Datos</p> <ul style="list-style-type: none">- Registro de artículos que ingresan al almacén.- Registro de artículos que salen del almacén.- Registro de Hora cuando salen los Artículos. | |
| <p>Administrar reportes</p> <ul style="list-style-type: none">- Reportes de Stock del Almacén. | |

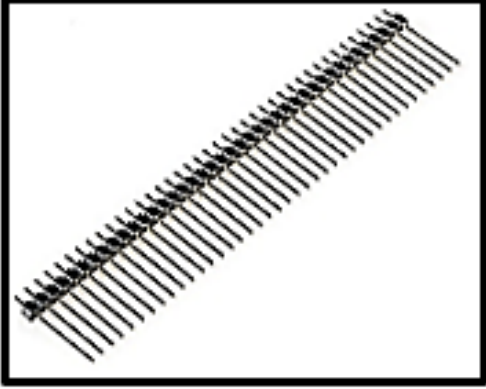
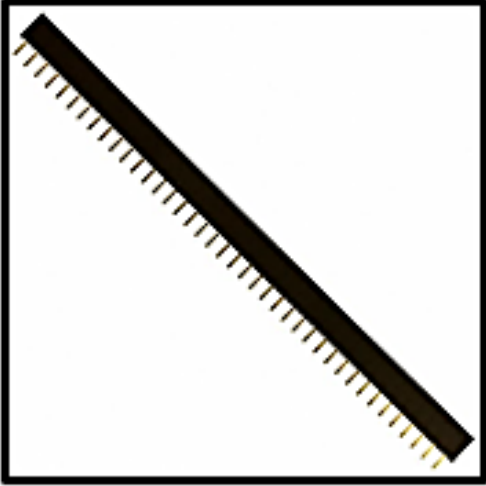

Anexo 57: requerimiento de hardware 1

| DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
|--|---|
| <p>RASPBERRY PI3 – Minicomputadora del tamaño de una tarjeta de crédito, la cual puede ejecutar aplicaciones desde procesadores de texto y hojas de cálculo hasta juegos, también admite video HD y es de código abierto.</p> |  A photograph of a Raspberry Pi 3 Model B+ single-board computer. It is a green printed circuit board with four yellow mounting holes. Key components visible include a central SoC, RAM, a USB Type-C port, a micro-USB port, an Ethernet port, and two micro-SD card slots. |
| <p>ARDUINO MEGA 2560 – Tarjeta de desarrollo open-source que posee pines de entradas y salidas, pesa 37 g.</p> |  A photograph of an Arduino Mega 2560 Rev2 board. It is a blue PCB with a large ATmega2560 microcontroller. It features a USB Type-B port, a DC power jack, and a large number of digital and analog pins along the edges. |
| <p>MÓDULO RFID RD522 – Tarjeta de comunicación inalámbrica a 13.56 Mhz, para escribir o leer datos.</p> |  A photograph of an RFID-RC522 module. It is a blue PCB with a white circular antenna on the right side. It has a 5-pin header on the left and a 4-pin header on the bottom. |

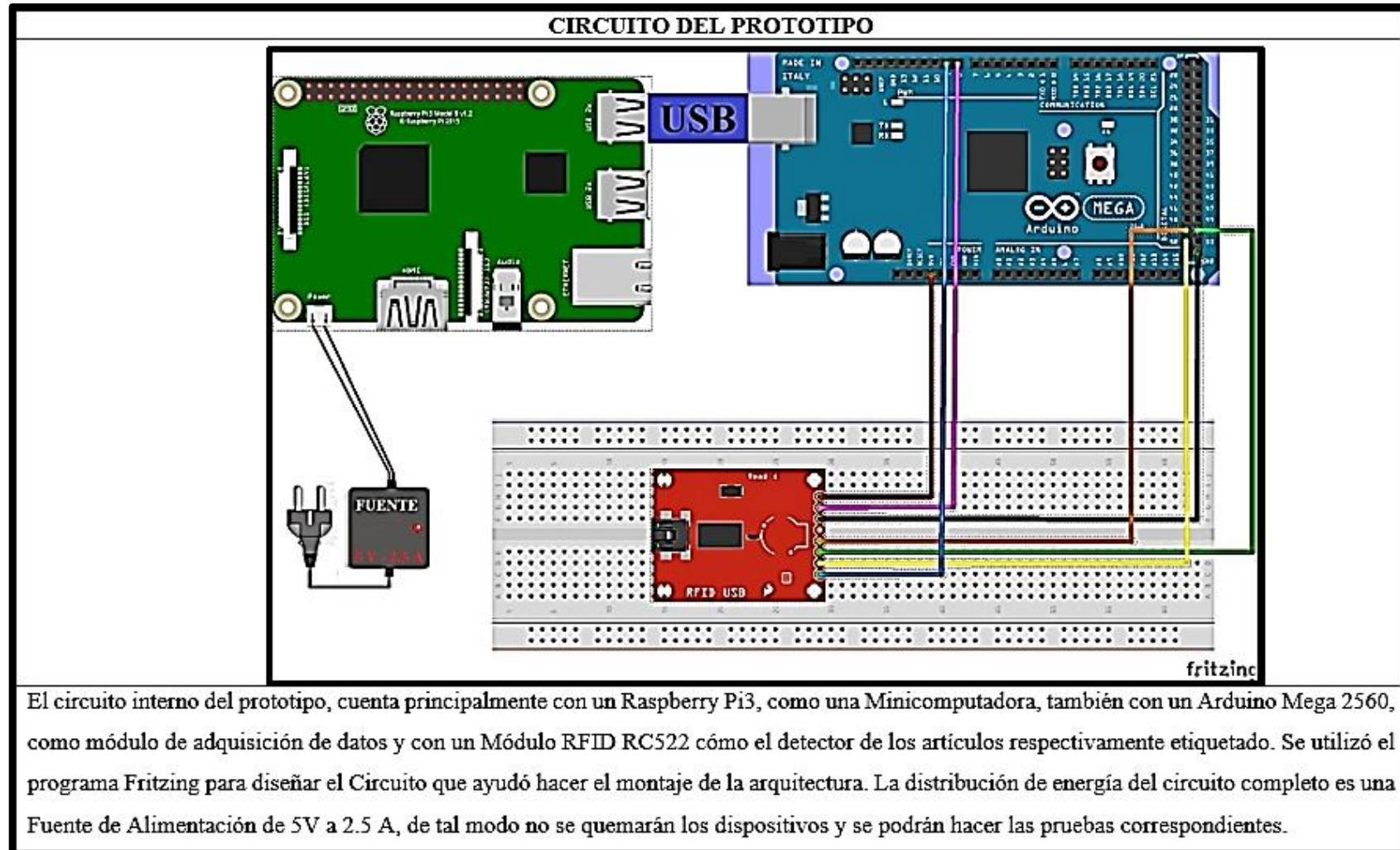
Anexo 58: requerimiento de hardware 2

| | |
|--|--|
| <p>LLAVERO RFID NFC TAG – Alcance de lectura/escritura es aproximadamente de 0 a 5 cm con 10 años de utilidad.</p> |  |
| <p>MEMORIA MICRO SD 64 GB – Permite robustez en el desarrollo de la implementación.</p> |  |
| <p>FUENTE DE ALIMENTACIÓN PWR-RPI-5V DC / 2.5A – Fuente especial de voltaje para alimentar de forma segura y con la corriente suficiente para un buen funcionamiento.</p> |  |

Anexo 59: requerimiento de hardware 3

| | |
|---|---|
| <p>CONECTOR HEADER MACHO – Conector de 40 pines.</p> |  A diagram of a male header connector, showing a long, thin strip with 40 pins protruding from one side, arranged in a single line. |
| <p>CONECTOR HEADER HEMBRA – Regleta de 40 posiciones en una línea.</p> |  A diagram of a female header connector, showing a long, thin strip with 40 sockets on one side, arranged in a single line. |
| <p>CABLE UNIPOLAR – Son flexibles y de muchos colores.</p> |  A photograph showing several coils of unipolar cables in various colors, including yellow, blue, red, green, and black. |

Anexo 60: arquitectura del hardware - circuito

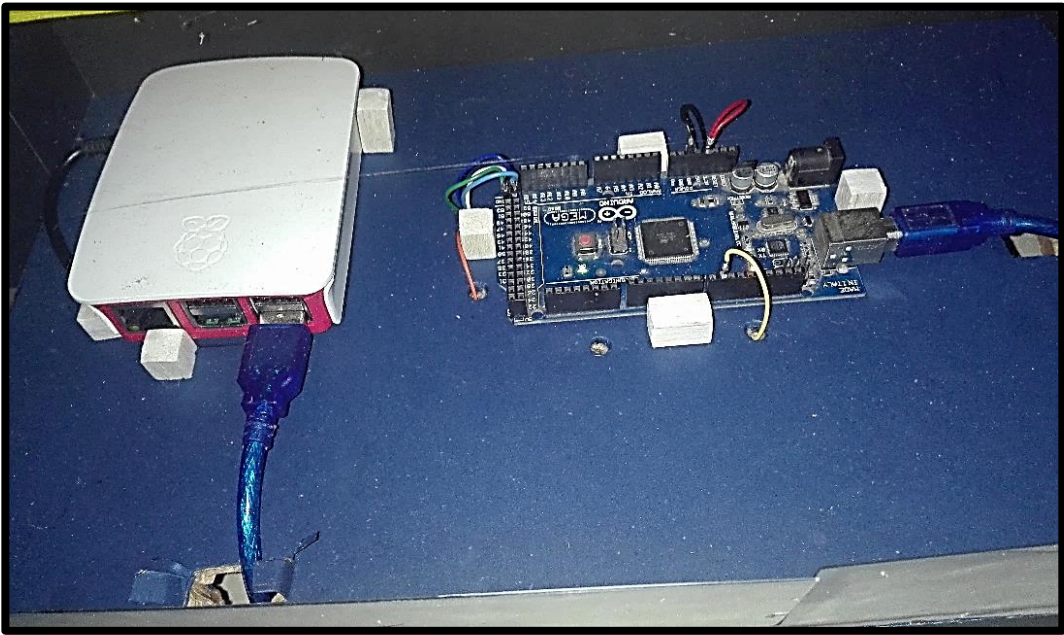


DISEÑO DEL PROTOTIPO



Para mostrar el funcionamiento del prototipo se diseñó una maqueta simulando el almacén de la empresa DTP SAC, por lo anteriormente mencionado la mayoría del circuito se encuentra en la parte posterior del almacén ubicado en una caja transparente de esa manera poder visualizar la parte inferior de la circuitería completa. El Módulo RFID RC522 queda expuesto en la parte frontal donde se encuentra la puerta, para lograr el objetivo de detectar las etiquetas RFID que obtiene cada producto al momento de salir o entrar al almacén. Los cablecillos que conectan el módulo RFID RC522 con el Arduino Mega 2560 para transferir los datos se encuentran por la parte inferior de la maqueta, para ello se hizo unos agujeros que ayuden a pasar entre ellos los cables y así organizar las conexiones, como también lo mismo se realizó para conectar el Arduino Mega 2560 con el Raspberry Pi3 y por otro lado también alimentar con una fuente al Raspberry Pi3. Por último, las Etiquetas RFID fueran montadas en la parte frontal e interior del almacén para poder demostrar la funcionalidad del prototipo.

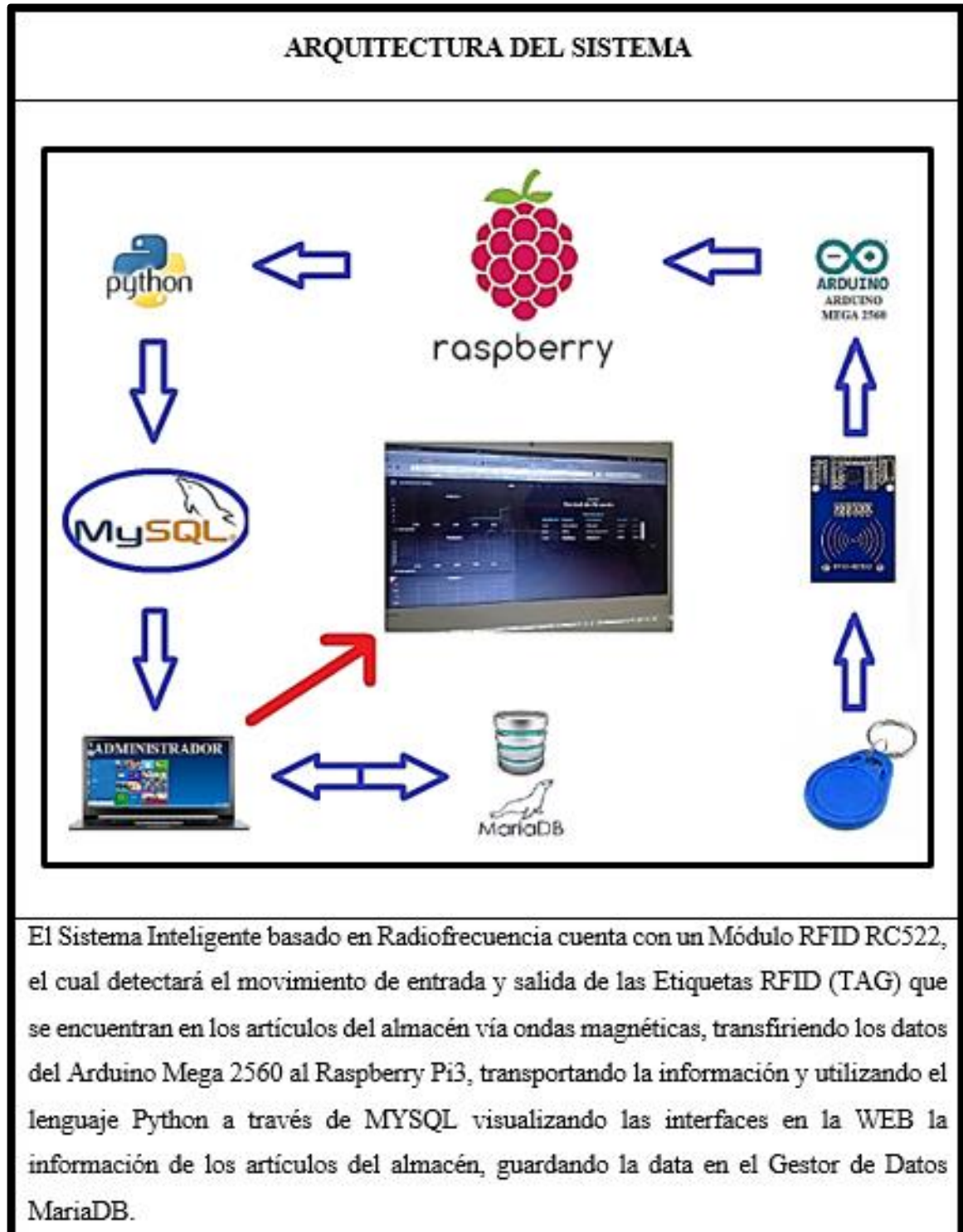
Anexo 62: arquitectura del hardware - diseño 2



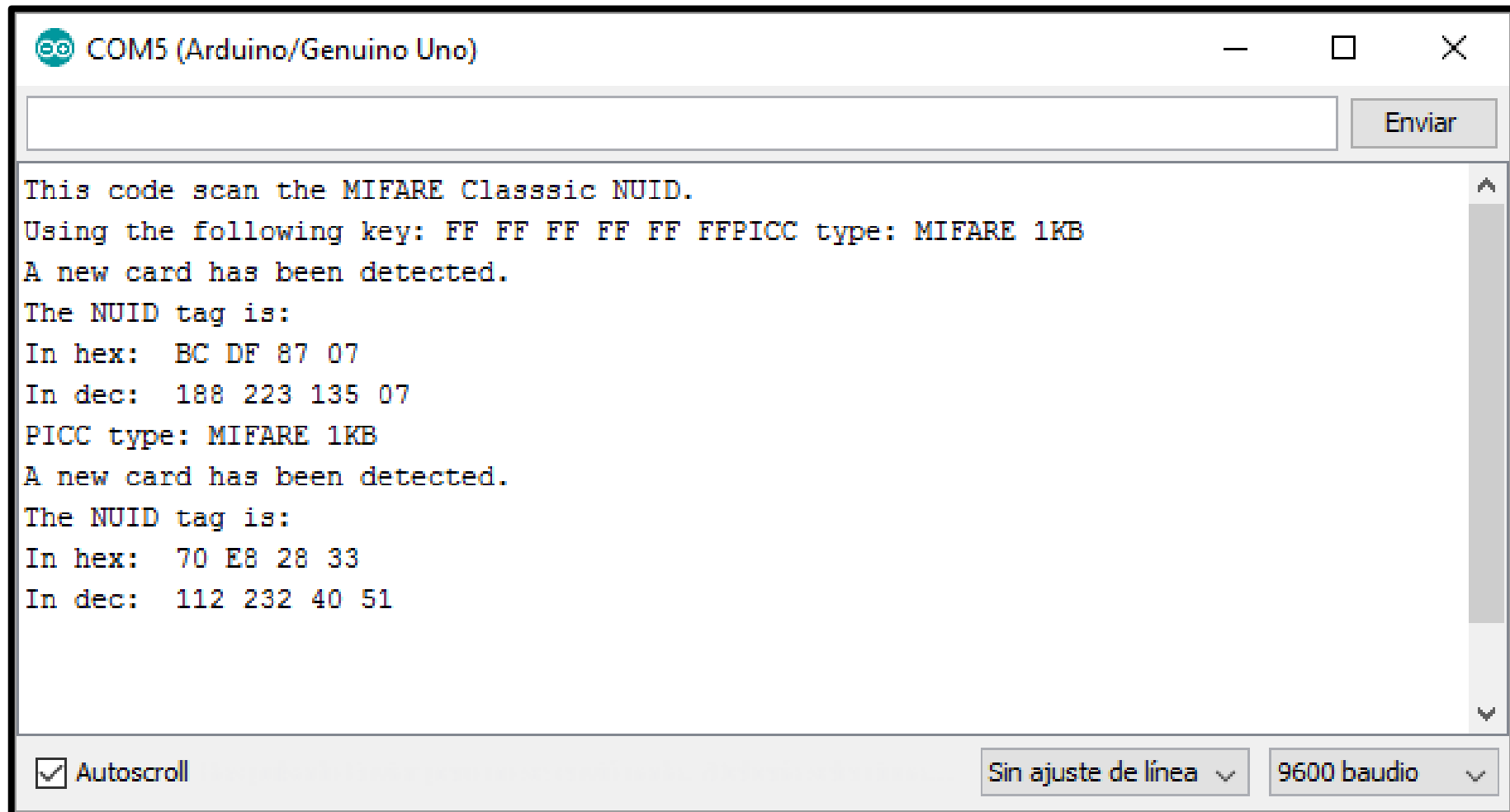
Anexo 63: arquitectura del hardware - diseño 3



Anexo 64: arquitectura del sistema



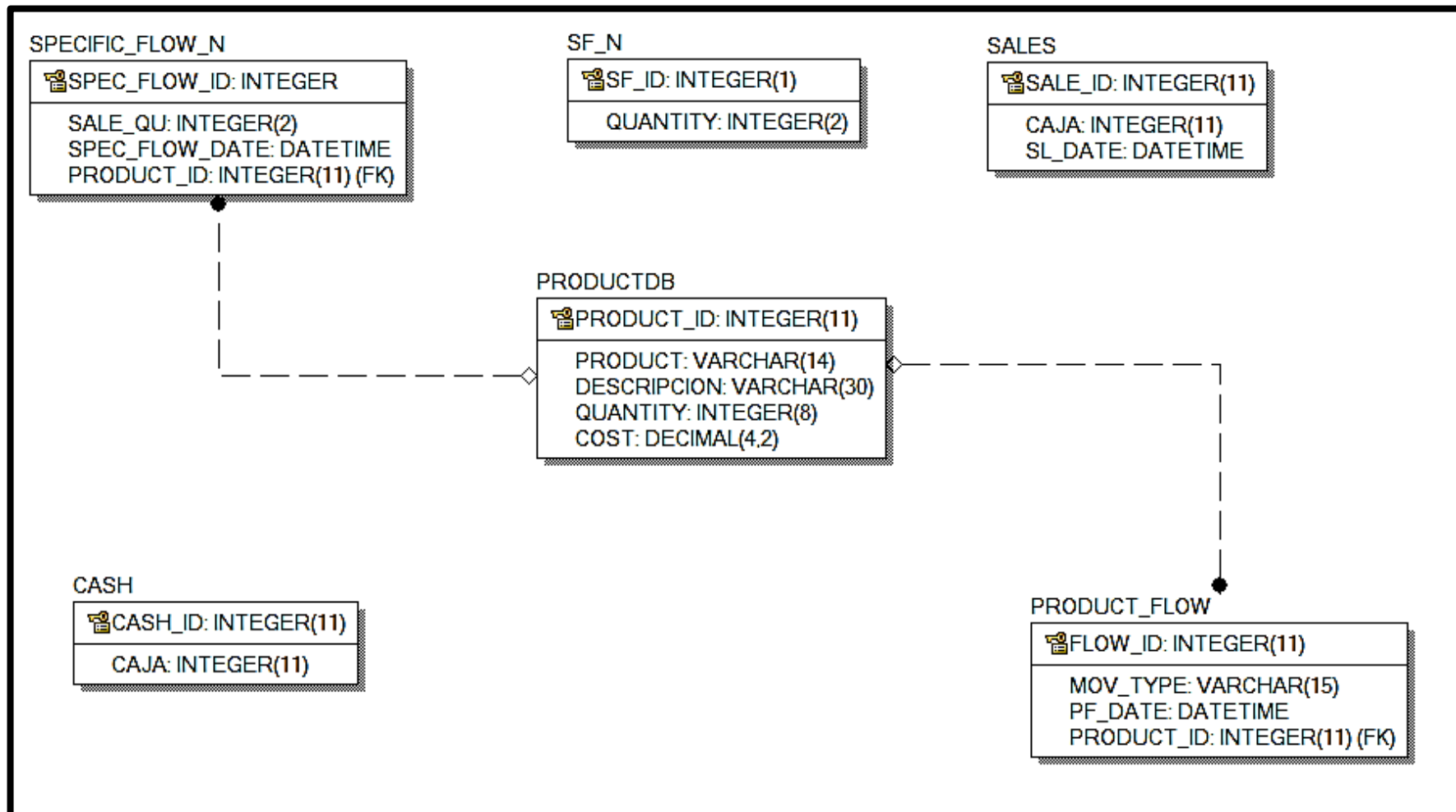
Anexo 65: prueba del módulo RFID



```
COM5 (Arduino/Genuino Uno)
This code scan the MIFARE Classsic NUID.
Using the following key: FF FF FF FF FF FFPICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex:  BC DF 87 07
In dec:  188 223 135 07
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex:  70 E8 28 33
In dec:  112 232 40 51
```

Autoscroll Sin ajuste de línea 9600 baudio

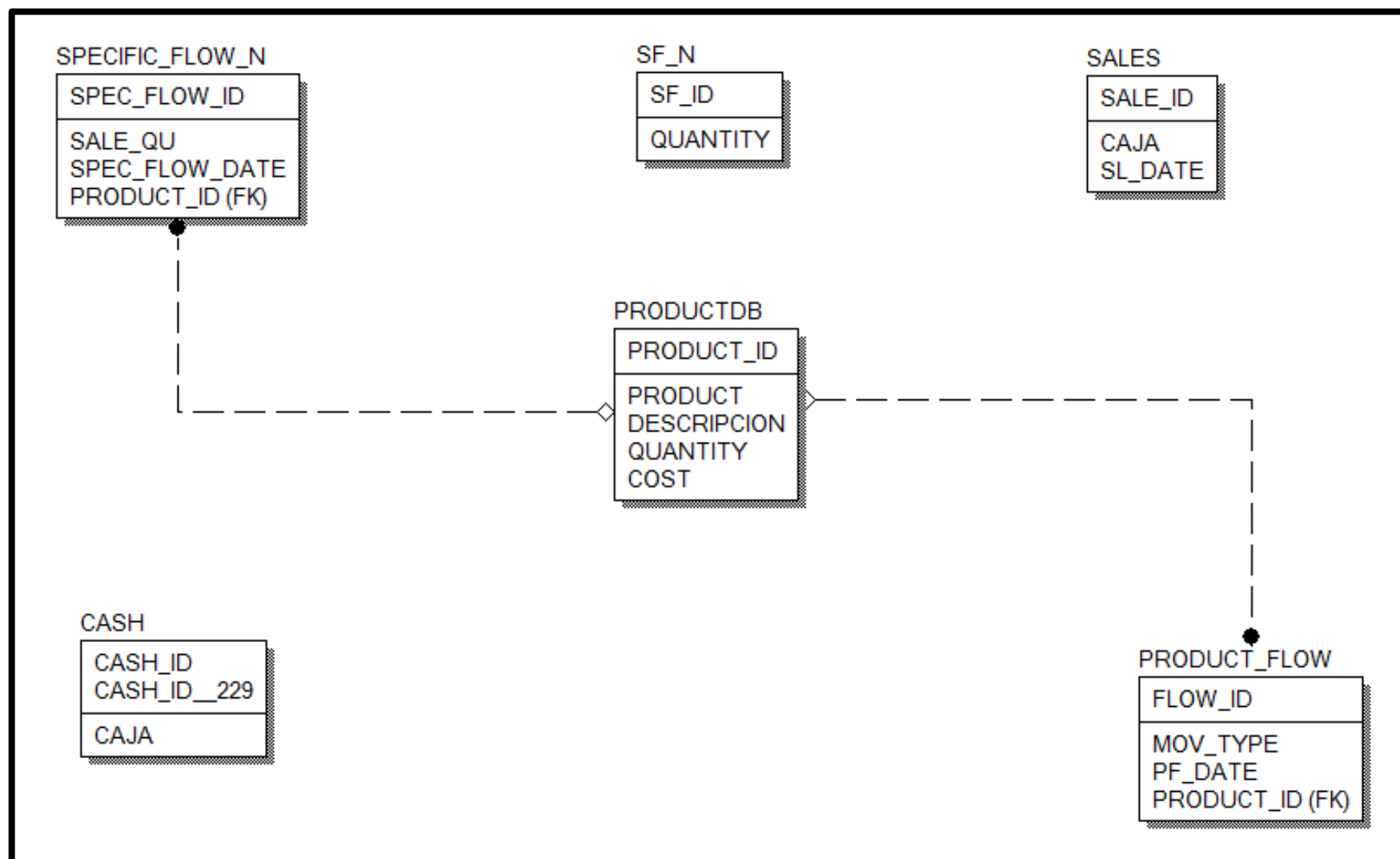
Anexo 66: modelo de datos lógico



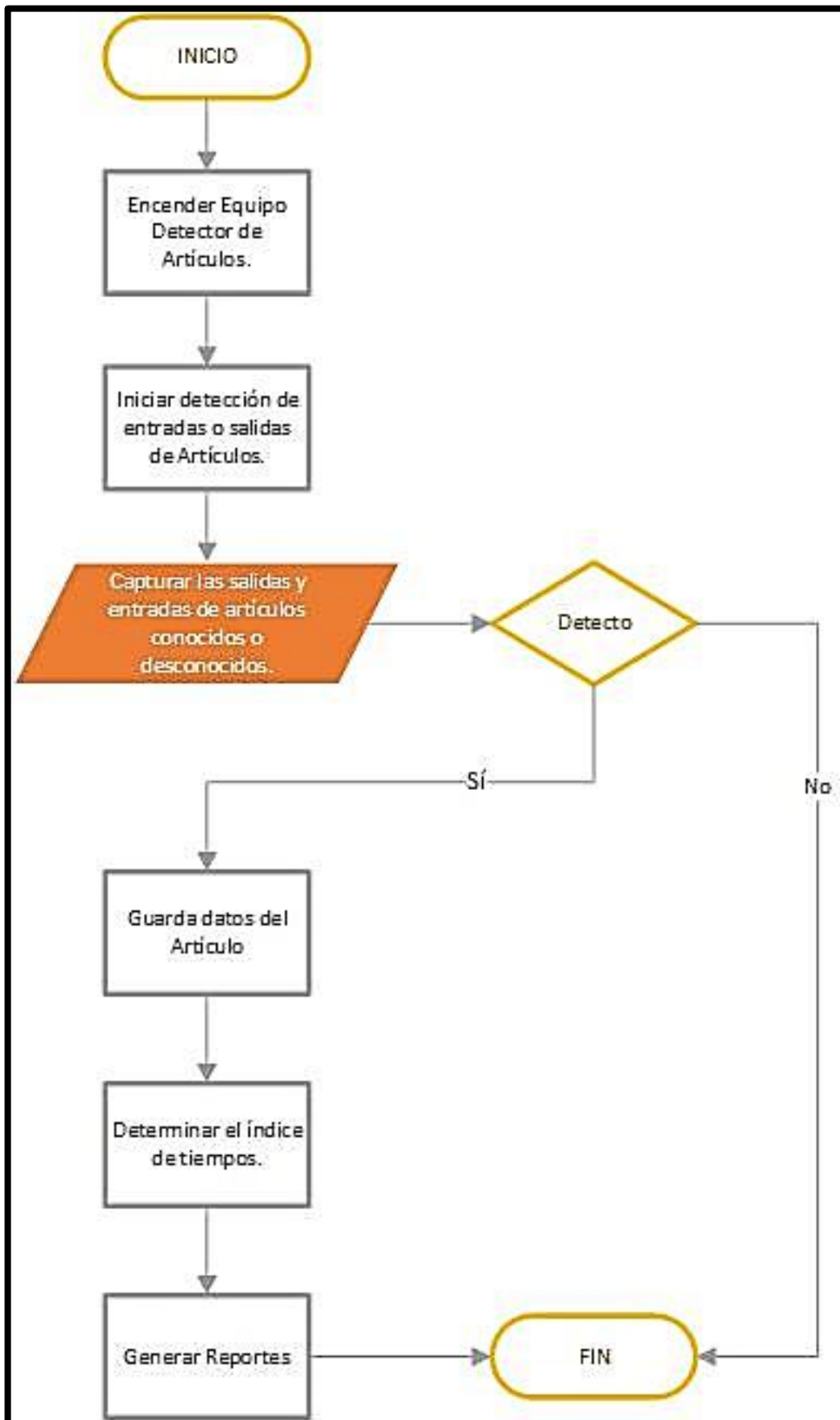
Fuente: Propia

Elaboración: Propia

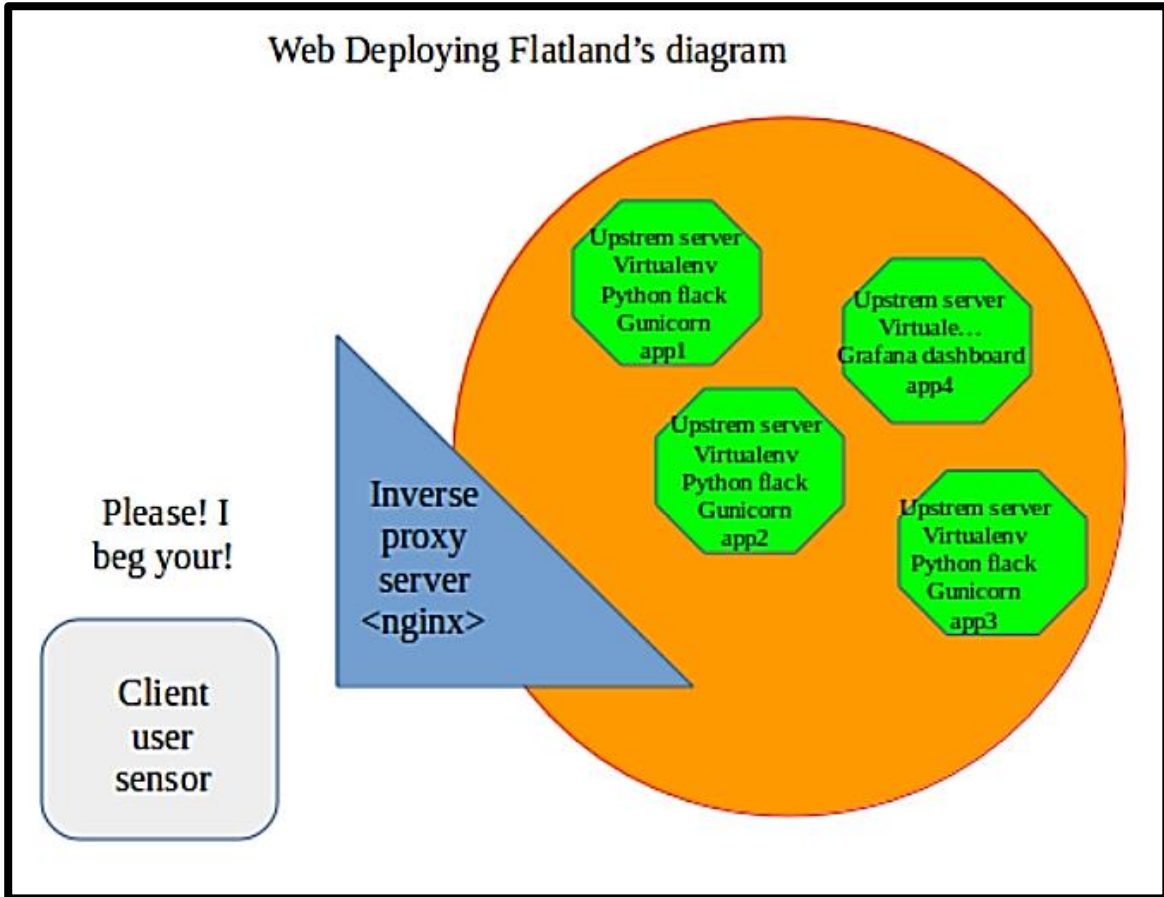
Anexo 67: modelo de datos físico



Anexo 68: flujo grama de obtención de datos



2. PROCESO DE LA APLICACIÓN DE CADA UNA DE LAS ÁREAS



Anexo 70: confiabilidad de datos – contrastación del sistema actual y el prototipo

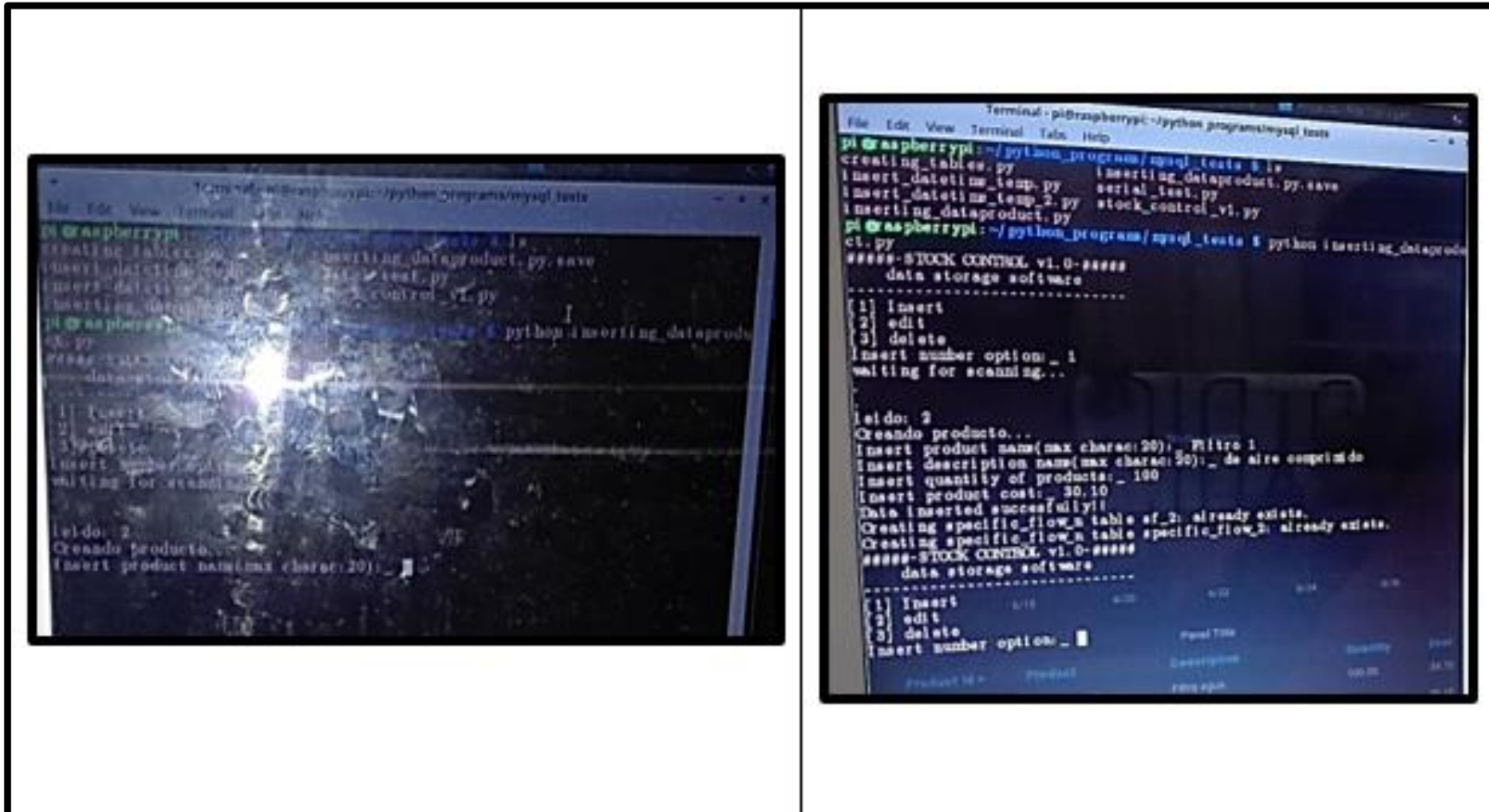
| Características | Sistema Actual | Prototipo |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Información | Escrita | Digital |
| Almacenamiento | Computadora | Minicomputadora |
| Detección de Artículos | Manual | Automático |
| Medio de Transmisión de Datos | Cables | Inalámbrico |
| Periodo de Respuesta | > 1 min. | < 60 seg. |
| Visualización de los Datos | Monitor LCD | Administrador Web |
| Genera Reportes | SI | SI |
| Movilidad | NO | SI |
| Fuente de Alimentación | Corriente Continua | Corriente Continua |

3. SALIDA DE LOS DATOS

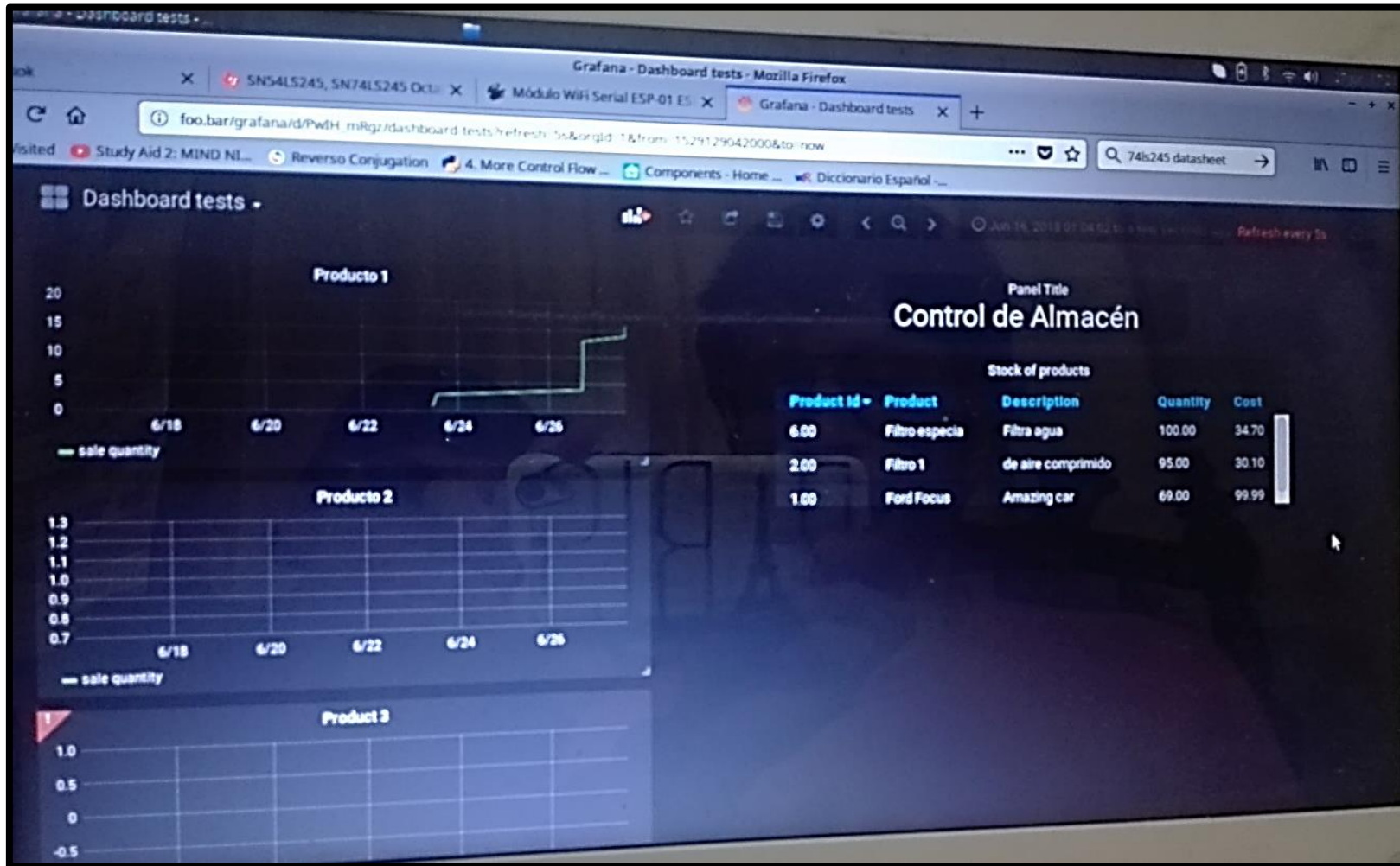
Anexo 71: salida de datos - formato

| | |
|-----------------------------------|--|
| FORMATO DE SALIDA DE DATOS | Las salidas de datos obtenidos en este caso por el Arduino a través del Módulo RFID, son enviados al Raspberry, previamente enviando el comando <code>python inserting_dataproduct_V1.py</code> el cual es para registrar los artículos o <code>python stock_control_V1.py</code> para detectar el movimiento del artículo, detectando la información la cual es dirigida a la base de datos local y mostrada en el sistema web. |
|-----------------------------------|--|

Anexo 72: salida de datos – terminal Linux

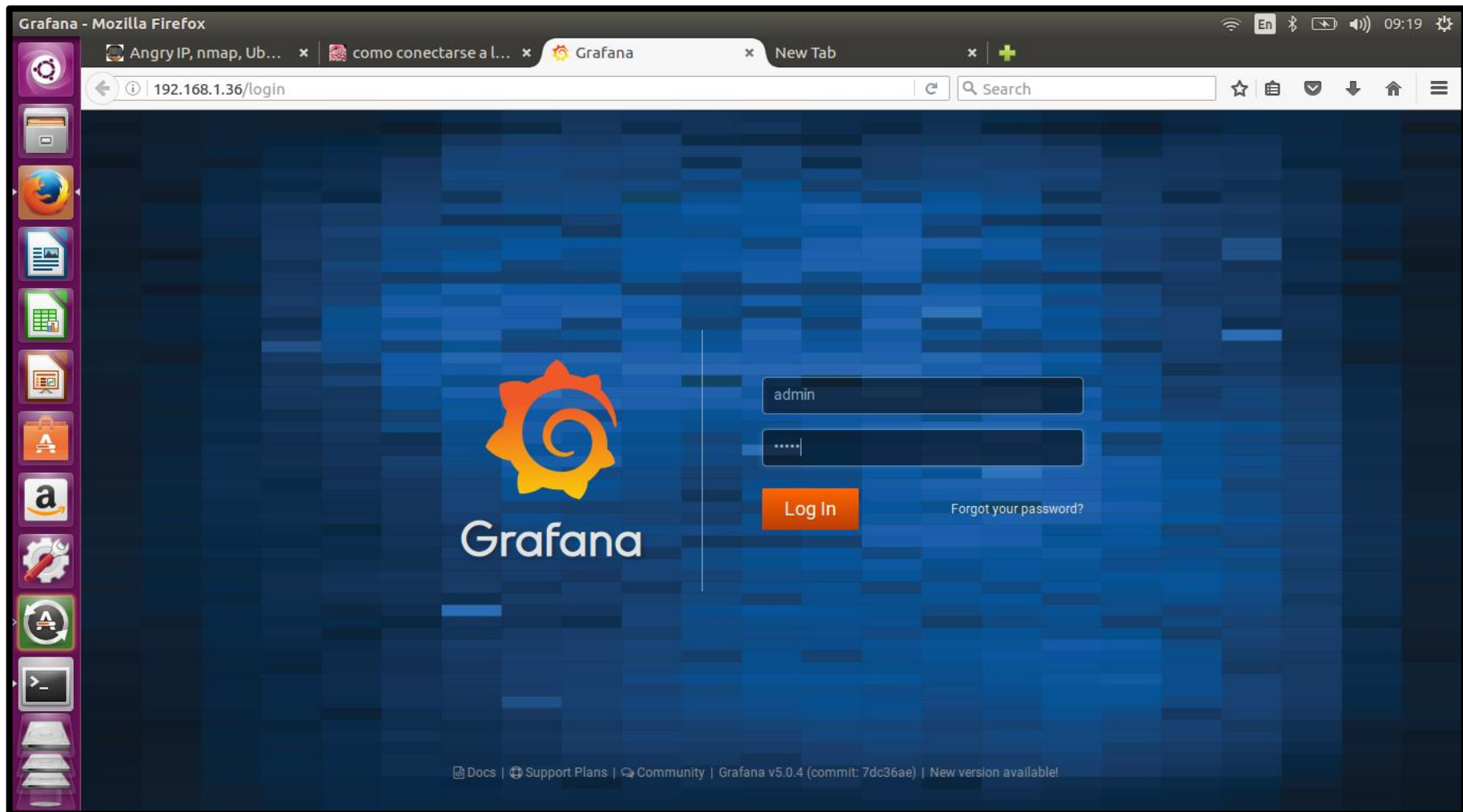


Anexo 73: salida de datos – web



4. DISEÑO DE INTERFACES Y REPORTE

Anexo 74: interfaz web del administrador



Anexo 75: interfaz web

Firefox Web Browser

Grafana - Stock Control V1.0 - Mozilla Firefox

192.168.1.34/d/WREbPMkgz/stock-control-v1-0?refresh=5s&orgid=1

Stock Control V1.0

Jun 3, 2018 18:58:11 to a few seconds ago UTC Refresh every 5s

Dashboard principal

Cantonerias: 10

Producto 2: 12

Producto 4: 5

Producto 3: N/A

Producto 6: 1

Productos en Almacen

| ID | Producto | Descripcion | Cantidad | Costo |
|-------|---------------------|-----------------------------------|----------|-------|
| 0 | Unknown | Not detected product | 3.00 | 0 |
| 1.00 | Cantonerias | Komatsu | 41.00 | 25.30 |
| 2.00 | Filtros de Aire | Caterpillar | 26.00 | 35.70 |
| 3.00 | Tuercas | 10.2 grados / 40 Cr / 33-36 HRC | 35.00 | 12.60 |
| 4.00 | Tuercas | 12.9 grados / 35 CrMo / 36-42 HRC | 50.00 | 15.20 |
| 6.00 | Filtros de Aceite | John Deere | 42.00 | 45.70 |
| 7.00 | Cuchillas | Caterpillar | 50.00 | 60.75 |
| 8.00 | Sellos Hidraulicos | N.O.K | 33.00 | 47.20 |
| 9.00 | Filtros hidraulicos | Daewoo | 40.00 | 95.10 |
| 10.00 | Banios de Aceite | Bomag | 45.00 | 40.80 |

Movimiento de Productos

| ID | ID producto | Tipo de movimiento | Fecha/Hora |
|-------|-------------|--------------------|----------------------|
| 90.00 | 1.00 | Salida de produ | 2018-08-27T05:45:58Z |
| 89.00 | 1.00 | Entrada de prod | 2018-08-23T23:17:55Z |

Anexo 76: reporte del stock de artículos

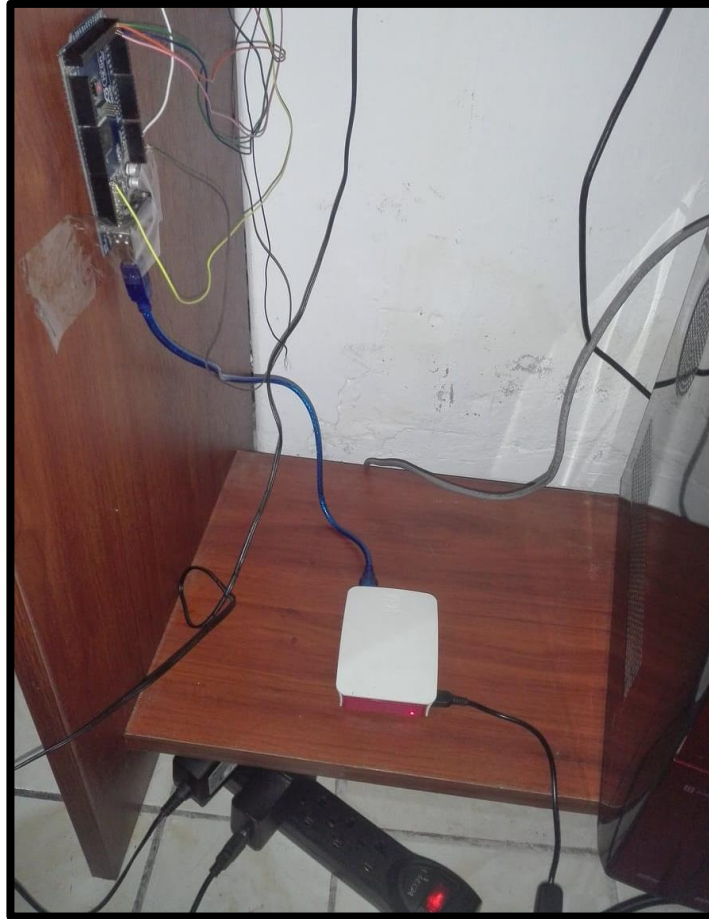
| ID | Producto | De | View | Cantidad | Costo |
|-------|---------------------|-------------------------------|------------|----------|-------|
| 0 | Unknown | No | Edit | 3.00 | 0 |
| 1.00 | Cantoneras | Ko | Share | 41.00 | 25.30 |
| 2.00 | Filtros de Aire | Ca | More ... | 70 | |
| 3.00 | Tuercas | 10. | Remove | 60 | |
| 4.00 | Tuercas | 12.9 grados / 35 CrMo / 36-42 | Export CSV | 20 | |
| 6.00 | Filtros de Aceite | John Deere | | 42.00 | 45.70 |
| 7.00 | Cuchillas | Caterpillar | | 50.00 | 60.75 |
| 8.00 | Sellos Hidraulicos | N.O.K | | 33.00 | 47.20 |
| 9.00 | Filtros hidraulicos | Daewoo | | 40.00 | 95.10 |
| 10.00 | Banios de Aceite | Bomag | | 45.00 | 40.80 |

| ID | Producto | Descripcion | Cantidad | Costo |
|----|----------------------------|-----------------------------------|----------|-------|
| 0 | Unknown | Not detected product | 3 | 0 |
| 1 | Cantoneras | Komatsu | 41 | 25.3 |
| 2 | Filtros de Aire | Caterpillar | 26 | 35.7 |
| 3 | Tuercas | 10.2 grados / 40 Cr / 33-36 HRC | 35 | 12.6 |
| 4 | Tuercas | 12.9 grados / 35 CrMo / 36-42 HRC | 50 | 15.2 |
| 6 | Filtros de Aceite | John Deere | 42 | 45.7 |
| 7 | Cuchillas | Caterpillar | 50 | 60.75 |
| 8 | Sellos Hidraulicos | N.O.K | 33 | 47.2 |
| 9 | Filtros hidraulicos | Daewoo | 40 | 95.1 |
| 10 | Banios de Aceite | Bomag | 45 | 40.8 |
| 11 | Pasadores O | Hitachi | 30 | 51.7 |
| 12 | Bujes Cuchara | Hitachi | 25 | 47.9 |
| 13 | Acopladores Cuchara | Komatsu / E312 | 10 | 159.9 |
| 14 | Acopladores Cuchara | Komatsu / SK200 | 5 | 130.9 |
| 15 | Coronas de Giro | Daewoo / SK200-3 | 2 | 220.5 |
| 16 | Coronas de Giro | Daewoo / ZX200 | 2 | 359.9 |
| 17 | Engranajes Planetarios | SFK | 8 | 80.3 |
| 18 | Engranajes de Ejes Motores | SFK | 10 | 94.9 |
| 19 | Engranajes Centrales | SFK | 12 | 40.9 |
| 20 | Bomba Hidraulica | Komatsu / YC210LC-8 | 1 | 600 |
| 21 | Resortes | Ajustadores de camil / CTP | 4 | 119.9 |
| 22 | Bogies | Mayor / CAT | 10 | 71.9 |
| 23 | Bogies | Memor / CAT | 10 | 49.9 |
| 24 | Rodillos | Blumac | 15 | 62.5 |
| 25 | Bulones | Blumac | 8 | 70.5 |

Anexo 77: evidencia 1 – módulo RFID empotrado en la entrada y salida del almacén



Anexo 78: evidencia 2 – circuito eléctrico del Raspberry y Arduino



Anexo 79: evidencia 3 – etiquetando artículos



Anexo 80: evidencia 4 – servidor en el área de logística



Anexo 81: evidencia 5 – detectando artículos saliendo del almacén



Anexo 82: control de asesorías



CONTROL DE ASESORÍAS

Código : FO1-PP-PR-02.02
Versión: 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

1. DATOS GENERALES

| | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Filial / Sede: | Trujillo Universidad César Vallejo | Período Académico: | 2018-1 |
| Programa Académico: | Desarrollo de Tesis | Ciclo: | X |
| Docente: | Mg. Cieza Mostacero Segundo Edwin | E-Mail: | ecieza.ucv@gmail.com |

| Nº | AUTOR | Fecha | Hora | Breve descripción de la Asesoría |
|----|------------------------------|------------|---------------------|---|
| 1 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 18/04/2018 | 12:30 pm a 1:30 pm | Se revisó el Metodología de desarrollo para el proyecto de investigación. |
| 2 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 30/04/2018 | 5:00 pm a 6:00 pm | Se revisó los Requerimientos del sistema. |
| 3 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 08/05/2018 | 6:00 pm a 7:00 pm | Se revisó la Arquitectura del software. |
| 4 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 23/05/2018 | 11:30 am a 12:30 am | Arquitectura del hardware. |
| 5 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 28/05/2018 | 5:30 pm a 6:30 pm | Implementación del código. |
| 6 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 05/06/2018 | 6:00 pm a 7:00 pm | Modelado de la base de datos. |
| 7 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 13/06/2018 | 12:30 pm a 1:30 pm | Se revise el Prototipo del sistema. |
| 8 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 18/06/2018 | 06:00 pm a 07:00 pm | Se revise y coordinó la Instalación del software. |
| 9 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 27/06/2018 | 11:30 am a 12:30 pm | Se revise la Instalación del hardware. |
| 10 | Ruiz Rodríguez, Marlon Smith | 04/07/2018 | 12:00 pm a 1:00 pm | Se Analizaron los datos obtenidos |


Segundo E. Cieza Mostacero
ING. DE SISTEMAS
R. CIP. 139836

Firma del Docente



Revisó



Revisó

Anexo 83: traducción del resumen de la investigación



ABSTRACT

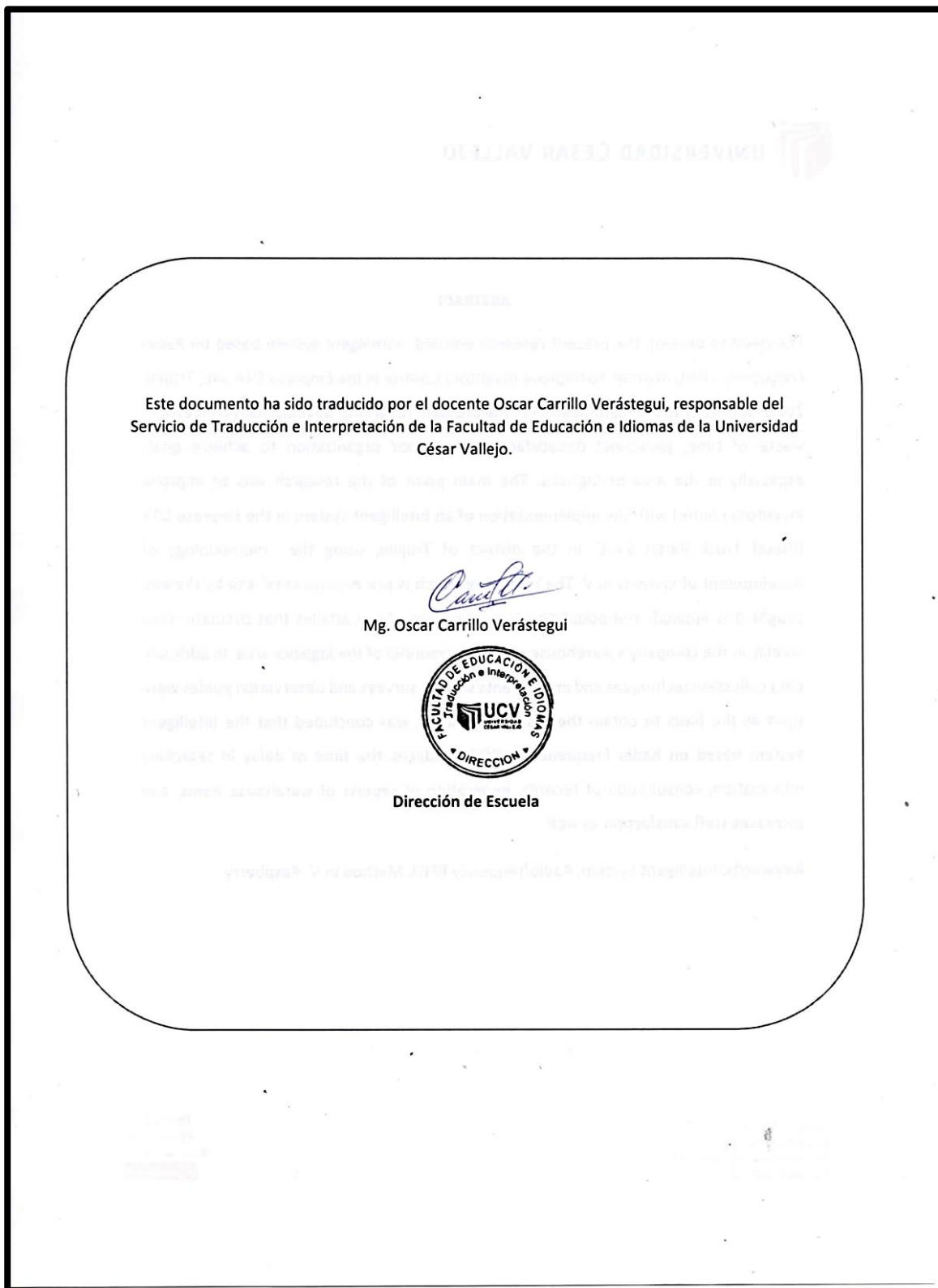
The need to develop the present research entitled "Intelligent system based on Radio Frequency - RFID in order to Improve Inventory Control in the *Empresa DTP SAC*, Trujillo 2018" started with the identification of the problem regarding development congestion, waste of time, personnel dissatisfaction and poor organization to achieve goals especially in the area of logistics. The main point of the research was to improve inventory control with the implementation of an Intelligent System in the *Empresa DTP (Diesel Truck Parts) S.A.C.* in the district of Trujillo, using the methodology of development of systems in V. The type of research is pre-experimental and by the end sought it is applied. The population was made up of the articles that circulate most weekly in the company's warehouse and the personnel of the logistics area. In addition, data collection techniques and instruments such as surveys and observation guides were used as the basis to obtain the results. Finally, it was concluded that the Intelligent system based on Radio Frequency - RFID reduces the time of delay in searching information, consultation of records, generation of reports of warehouse items, and increases staff satisfaction as well.

Keywords: Intelligent System, Radiofrequency RFID, Method in V, Raspberry.

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 84: traducción aprobada por la facultad de educación e idiomas



Anexo 85: carta de conformidad del producto terminado e instalado



Trujillo, 17 de Julio del 2018

CARTA NO 0001 – 2018 – DTP SAC

Señor:
Dr. Juan Francisco Pacheco Torres
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
Universidad César Vallejo – Trujillo
Presente.-

**ASUNTO: CONFORMIDAD DEL PRODUCTO
TERMINADO E INSTALADO**

Reciba usted mi cordial saludo, el motivo de la presente es comunicarle mi conformidad con el producto denominado "Sistema Inteligente basado en Radiofrecuencia" el cual fue elaborado por el Sr. Marlon Smith Ruiz Rodríguez con DNI N° 76336541, aplicado a la información del almacén de la empresa y para fines de su tesis denominada "SISTEMA INTELIGENTE BASADO EN RADIOFRECUENCIA-RFID PARA MEJORAR EL CONTROL DE INVENTARIO EN LA EMPRESA DTP SAC, TRUJILLO 2018".

Sin otro particular, me despido.

Atentamente

DIESEL TRUCK PARTS SAC.

Santos Luciano Cruz Peña
Santos Luciano Cruz Peña
GERENTE

Av. América Norte N° 2087, Urb. Las Quintanas - Trujillo - La Libertad.
T: 201978 – C: 947940057 – RPM:*731657, C: 949808240 – RPM: #949808240, C: 959555260 RPM: #959555260
E-mail: dtpsac-2087@hotmail.com / contactenos@dtpsac.com / ventas@dtpsac.com
Web site: www.dtpsac.com