



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“SISTEMA DE INFORMÁTICA PARA EL CONTROL OPERACIONAL
EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES DE LA
UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS. CUSCO.PERÚ.2016”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

AUTOR:

Bach. HUGO RENÉ OROZ GONZALES

ASESOR:

Dr. ANGEL NOE QUISPE TALLA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE INFORMACIÓN

LIMA – PERÚ

2017

ASESOR

.....
Dr. ANGEL NOE QUISPE TALLA

JURADO EXAMINADOR

Dr. Edmundo Barrantes Ríos
Presidente

Ing. Wilver Aucchuasi Aiquipa
Secretario

Dra. Madelaine Bernardo Santiago
Vocal

DEDICATORIA

Lo dedico de todo corazón a mis seres queridos por quienes vale el esfuerzo de seguir adelante; porque son ellos el motivo más importante en mi vida, porque nuestros sueños se hagan realidad.

A mí siempre omnipresente madre, a mi amada esposa e hijos; porque han sido siempre mi apoyo constante y absoluto en todo momento, a todos quienes creyeron en mí y me motivaron día a día para obtener esta meta.

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer a mis padres en ellos a todas las personas que me apoyaron incondicionalmente, a todos quienes me dieron la fuerza para llegar a obtener mi título. Y de forma especial a mi asesor, Dr. Ángel Noé Quispe Talla, por las orientaciones brindadas en el desarrollo de la presente tesis.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se elaboró a partir de la necesidad urgente de solucionar el inconveniente existente de la información actualizada de disponibilidad de semillas de calidad certificada en la región frente a la alta demanda existente de agricultores de las zonas alto andinas y regiones circundantes a la región Cusco y del resto del país, en la actualidad la Estación Experimental Agraria Andenes es un organismo desconcentrado del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, dependiente del Ministerio de Agricultura y Riego.

De acuerdo a la circunstancia actual se han realizado los estudios correspondientes con dos encuestas, que están determinadas en pre-test y otra como post-test, que han sido utilizadas de principal forma como instrumento de recolección de muestra de datos, en el análisis realizado en relación a una muestra de cuarenta ítems tomados al personal del INIA Cusco de sus diferentes sedes, indicadas encuestas han sido orientadas a la evaluación de accesibilidad, servicio, efectividad y satisfacción, y han permitido determinar de forma cuantitativa y por medio de análisis estadístico la influencia que el sistema ante la demanda de semillas. De acuerdo a los datos obtenidos luego de la evaluación de los resultados fueron demostrados de manera cuantitativa; y han sido propicias para explicar la hipótesis principal.

Palabras clave:

Demanda, entorno, informático, sistema, productos, semillas y INIA.

ABSTRACT

This thesis was developed based on the urgent need to solve the existing problem of the updated availability information of certified quality seeds in the region in the face of the high demand of farmers in the high Andean areas and regions surrounding the region. Cusco region and the rest of the country, the Andenes Agrarian Experimental Station is a decentralized agency of the National Institute of Agrarian Innovation - INIA, under the Ministry of Agriculture and Irrigation.

According to the current situation, the corresponding studies have been carried out with two surveys, which are determined in pre-test and another as a post-test, which have been used mainly as a data collection instrument, in the analysis performed In relation to a sample of forty items taken from the INIA Cusco staff of its different venues, these surveys have been oriented to the evaluation of accessibility, service, effectiveness and satisfaction, and have allowed quantitative determination and statistical analysis Influence the system on the demand for seeds. According to the data obtained after the evaluation of the results were demonstrated in a quantitative way; And have been propitious to explain the main hypothesis.

Keywords: Demand, environment, computer, system, products, seeds and INIA.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ASESOR	ii
JURADO EXAMINADOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE	ix
INTRODUCCIÓN	14
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Formulación de pregunta	18
1.2.1. Problema general	18
1.2.2. Problema específicos	18
1.3. Justificación y aportes del estudio	19
1.4. Objetivos de la investigación	21
1.4.1 Objetivos general	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
II. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes de la investigación	22
2.1.1 Antecedentes Nacionales	22
2.1.2 Antecedentes Internacionales	35
2.2 Bases teóricas de las variables	48
2.2.1 Variable Independiente Sistemas de Información:	48
2.2.2 Variable Dependiente Control Operacional:	57
2.3 Definición de términos básicos	58
III. METODOS Y MATERIALES	67
3.1 Hipótesis de la investigación	67
3.1.1 Hipótesis general	67
3.1.2 Hipótesis específicas	67
3.2 Variable de estudio	67
3.2.1 Definición conceptual	67

3.2.2	Definición operacional	68
3.2.3	Operacionalización de la variable.....	68
3.2.4	Los indicadores	69
3.2.5	Escala de medición	69
3.2.6	Matriz de operacionalización de la variable	70
3.3	Nivel de investigación.....	71
3.4	Diseño de la investigación	71
3.5	Población y muestra de estudio	72
3.5.1	Población	72
3.5.2	Muestra	72
3.5.3	Muestreo	72
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	72
3.6.1	Técnicas de recolección de datos	72
3.6.2	Instrumentos de recolección de datos	73
3.7	Validación y confiabilidad del instrumento.....	73
3.8	Métodos de análisis de datos	74
3.9	Desarrollo de la propuesta de valor	74
3.10	Aspectos deontológicos.....	74
IV.	RESULTADOS	76
4.1	Resultados	76
4.1.1	Análisis descriptivos	76
4.1.2	Análisis comparativo	81
4.1.3	Análisis inferencial	84
4.1.4	Pruebas de hipótesis	86
V.	DISCUSIÓN	91
5.1	Analysis de discusión de resultados.....	91
VI.	CONCLUSIÓN.....	93
6.1	Conclusiones	93
VII.	RECOMENDACIONES	94
7.1	Recomendaciones.....	94
REFERENCIAS		
BIBLIOGRÁFICAS.....		95
VIII.	ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: COMPARATIVO METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y AGILES	53
TABLA N° 02: CUADRO COMPARATIVO DE CURVA DE APRENDIZAJE.....	54
TABLA N° 03: CUADRO COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS	54
TABLA N° 04: CUADRO DE SELECCIÓN DE LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	56
TABLA N° 05: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (PRE-TEST)	76
TABLA N° 06: VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (POST-TEST)	78
TABLA N° 07: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA DURACIÓN DEL INVENTARIO (PRE-TEST)...	79
TABLA N° 08: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA DURACIÓN DEL INVENTARIO (POST-TEST)..	80
TABLA N° 09: COMPARACIÓN DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.....	82
TABLA N° 10: COMPARACIÓN DE LA DURACIÓN DEL INVENTARIO	83
TABLA N° 11: PRUEBA SHAPIRO-WILK PORCENTAJE DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	85
TABLA N° 12: PRUEBA SHAPIRO-WILK ÍNDICE DE LA CARGA.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: FASES DEL RUP	51
FIGURA N° 02: HISTOGRAMA DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (PRE-TEST)	77
FIGURA N° 03: HISTOGRAMA DE VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (POST - TEST)	78
FIGURA N° 04: HISTOGRAMA DE LA DURACIÓN DEL INVENTARIO (PRE-TEST).....	80
FIGURA N° 05: HISTOGRAMA DE LA DURACIÓN DEL INVENTARIO (POST-TEST).....	81
FIGURA N° 06: COMPARATIVA DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.....	82
FIGURA N° 07: COMPARATIVA DE DA DURACIÓN DEL INVENTARIO.....	84

ÍNDICE ANEXO

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	99
ANEXO N° 02: INSTRUMENTO DE INVENTARIO.....	100
ANEXO N° 03: INSTRUMENTO DE INVENTARIO.....	101
ANEXO N° 04: BASE DE DATOS	102

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA que pertenece a los Organismos Públicos Adscritos dependientes del Ministerio de Agricultura y Riego, tiene como responsabilidad el de diseñar y ejecutar la estrategia nacional de innovación agraria; en su función como Ente Rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), de acuerdo a su competencia, el INIA tiene la autoridad técnico-normativa en materia de semillas mediante Programas de Mejoramiento Genético para generar semillas de las más alta calidad y rendimiento, adaptadas a las condiciones de cada zona, la seguridad de la biotecnología moderna, registro nacional de la papa nativa peruana, de los camélidos sudamericanos domésticos, entre otros. En la actualidad enfrenta un gran desafío por atender de forma oportuna y adecuada las consultas referentes a la disponibilidad de semillas en el ámbito de influencia de la región Cusco.

Los estamentos de las entidades públicas se encuentran con falta de implementación de soluciones informáticas orientadas a responder a las necesidades del público usuario que en este caso es directamente el pequeño y mediano agricultor de la región y del resto del país este problema tiene gran impacto porque cuando no se responde adecuadamente dicha información dentro de los plazos previstos y con datos exactos el usuario pierde la oportunidad de siembra, pierde la oportunidad de negocio la entidad y pierde presencia el producto en el mercado interno.

Estas consideraciones permitieron que se plantee la solución desde el punto de vista informático, con la finalidad de establecer un sistema de gestión informático para el control de productos actualizado para la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco, con lo cual se podrá manejar los equipos de cómputo para el registro de los sistemas informáticos en el control de productos para la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco.

La solución informática genera programas para el uso de registros de información de control de productos de la unidad de Producción de semillas en cada sede de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco.

La investigación consta de cinco capítulos, en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos de la investigación; el segundo capítulo comprende el marco teórico basado en la teoría base que da rigor científico al trabajo y que guarda relación directa con el objetivo y la hipótesis, así como los antecedentes del estudio y la definición de términos; en el tercer capítulo se presenta el estudio de la hipótesis, las variables y la operacionalización de las mismas; tipo y nivel de la investigación, diseño de la investigación, población y muestra de estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se presentan los métodos de análisis de datos usados en la investigación para finalizar el capítulo se contemplan los aspectos éticos; en el cuarto capítulo se presenta los resultados de la investigación en cuadros estadísticos y figuras, la selección y validación de los instrumentos, para luego finalizar con la discusión, las conclusiones y recomendaciones.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad la mayor parte de los procesos productivos y de control de la producción, están basados en el uso de soluciones informatizadas que ayudan a mejorar sus procesos, obteniendo con ello un aumento en la producción, disminución de pérdidas por la producción de mermas, optimización en el uso de recursos, entre otras.

Los sistemas de información están cambiando el modo como las personas realizamos nuestras labores cotidianas, desde comprar mediante estos sistemas hasta lograr trabajar desde lugares remotos, prueba de ello a nivel internacional podemos indicar que luego de la revolución industrial la siguiente gran revolución fue la revolución en informática, hoy en día en la mayoría de las empresas dedicadas a la producción, sus procesos se encuentran informatizados logrando aumentar sus volúmenes de producción y con un ahorro en costos.

A nivel nacional podemos indicar que los sistemas de información están cubriendo gran parte de los procesos de control, procesos de ventas, con la intención de disminuir los costos y permitir la optimización en los procesos.

En la Unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes, ubicada en la ciudad d Cuzco, se presentan procesos en las cuales se requiere del manejo de información debido a que las semillas con que se trabajan requieren un tratamiento especial en el margen de poder ubicarlas en el almacena si como conocer sus condiciones de almacenamiento, entre otros. Por su labor muy especializada es la única en el Perú que realiza este tipo de actividad, dichas actividades son reportadas al Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA que pertenece a los Organismos Públicos Adscritos dependientes del Ministerio de

Agricultura y Riego que tiene como responsabilidad diseñar y ejecutar la estrategia nacional de innovación agraria; en su función como Ente Rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), de acuerdo a su competencia, el INIA tiene la autoridad técnico-normativa en materia de semillas mediante Programas de Mejoramiento Genético para generar semillas de las más alta calidad y rendimiento, adaptadas a las condiciones de cada zona, la seguridad de la biotecnología moderna, registro nacional de la papa nativa peruana, de los camélidos sudamericanos domésticos, entre otros.

Asimismo, para el acceso a recursos genéticos es la autoridad en la administración y ejecución; para los derechos de obtentor de variedades vegetales que también es la autoridad competente en la ejecución de las funciones técnicas; y para el aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales, representa al Ministerio de Agricultura y Riego en la formulación de las estrategias, políticas, planes y normas para su ordenamiento, aprovechamiento y conservación.

El INIA se desconcentra a nivel nacional en Estaciones Experimentales Agrarias establecidas de acuerdo con las zonas estratégicas y por ubicaciones agroecológicas lo que permite adaptar la investigación a las necesidades productivas locales en el caso específico de la Región Cusco y su ámbito de influencia.

Frente a la necesidad de dar atención a los demandantes de semillas que principalmente son los agricultores del ámbito de influencia. Por lo que se tiene la necesidad de prestar una mejor atención a los demandantes por que actualmente la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco no cuenta con sistemas informáticos que alcancen informes de la disponibilidad de productos y en algunos casos se hacen las tareas de forma rudimentaria. Siendo

esta un problema para la respuesta oportuna de brindar un mejor servicio.

El adecuado uso de programas informáticos permitirá la mejora de la performance de procesos con los que actualmente se maneja ya que existen actividades y tareas que funcionan de manera aislada y de diversas formas para la recopilación de la información. El implementar un sistema informático permitirá optimizar el registro de la información referente a la producción y disponibilidad de semillas de acuerdo a sus características consiguiendo que la información referente a la integración de información desde el registro inicial hasta la generación de los reportes finales, consiguiendo de esta forma el control adecuado de los recursos a través de sincronizar la información proveniente desde las diferentes unidades de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco.

Finalmente, la aplicación de la gestión informática y sistemática de los procesos tuvieron como resultado ofrecer la mejor manera de entregar oportuna y adecuadamente en los plazos previstos cada proceso de gestión, alcanzando información adecuada para la toma de decisiones de la alta Dirección.

1.2. Formulación de pregunta

1.2.1. Problema General

¿En qué medida mejora el sistema de informática en el control operacional de productos en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú 2016?

1.2.2. Problemas Específicos

¿En qué medida mejora el sistema de informática en el volumen de producción en la unidad de producción de semillas de la

Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú
2016?

¿En qué medida mejora el sistema de informática en la duración del inventario de productos en la unidad de Producción de semillas en cada sede de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú 2016?

1.3. Justificación y aportes del estudio

Debido a la gran exigencia actual de la demanda de semillas y la falta de sistematización de la información de la producción y disponibilidad de semillas, se tiene la necesidad de implementar un sistema de gestión informático para el control de productos actualizado para la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

Actualmente el público demandante exige que se tenga disponibilidad de semilla cualificada de las variedades cuya semilla se desea producir, de igual forma se pide que la multiplicación de semilla debe hacerse en zonas geográficas de clima favorable y para las cuales desarrolló la variedad. Se exige preparación adecuada del terreno de siembra y además que esté razonablemente aislado de otros campos del mismo cultivo para eliminar el peligro de contaminación genética.

Así mismo se recomienda la siembra que esté de acuerdo al paquete tecnológico generado por el INIA que consiste en examinar cuidadosamente los campos de producción con el objeto de tener resultados óptimos en las cosechas. Se requiere el registro de información de acuerdo con las siguientes etapas de la producción de semillas.

Cuando se ha finalizado las operaciones para la extracción y secado de las semillas es necesario mantenerlas en las mejores condiciones con el fin de asegurar al máximo su poder germinativo y otros parámetros de calidad. Las semillas almacenadas constituyen un medio de producción de primera importancia en los programas de cultivo de plantas de un país y representan un vínculo esencial para las generaciones sucesivas. En el comercio las reservas de semillas representan una importante proporción del activo de los productores.

El periodo de almacenamiento puede ser relativamente corto, quizás sólo de algunas semanas, pero también puede suceder que una partida de semillas tenga que ser almacenada durante varios años. El periodo de almacenamiento debería venir definido por el tiempo total comprendido entre su maduración y el final de las operaciones de siembra, aunque un lote de semilla sufra varias operaciones como las de limpieza y envasado o el periodo de espera en que es conservado por el vendedor o el agricultor antes de venderlo o sembrarlo, pero es importante que el periodo total desde la madurez hasta la siembra sea considerado como periodo de almacenamiento porque durante éste la semilla está sujeta a las adversas influencias del medio que pueden producirse en el almacén. Las etapas o fases que comprenden el almacenamiento de un lote de semillas incluyen.

Desecación después de la madurez, Extracción o trilla de la semilla (al aire libre o bajo cubierta), Limpieza de la semilla (al aire libre o bajo cubierta), Régimen de almacenamiento (almacén de semillas o depósito), Envasado (normalmente en estructuras diseñadas para esta finalidad), Transporte y distribución, Comercialización, Puntos de ventas.

De acuerdo con los párrafos precedentes nuestro sistema informático deberá adaptarse al manejo de la información existente durante la producción de semillas con el objetivo de tener una buena

calidad de información para la toma de decisiones en cualquier momento es decir en tiempo real.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de informática para el control operacional en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú. 2016.

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar el volumen de producción de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

Evaluar la duración del inventario de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Según López (2015), en su Tesis para optar el título de Ingeniero Informático, de la Pontificia Universidad Católica Del Perú - PUCP titulada: “Desarrollo de un sistema de soporte al análisis de costos, simulación de ventas y compras en una empresa de consumo masivo”. Actualmente, para la mayoría de las empresas y más aún las del rubro de consumo masivo de comida, la toma de decisiones es parte del plan estratégico y operativo de la organización. Cada empresa tiene una estrategia definida y la importancia de las decisiones asociadas a esta es cada vez mayor ya que una buena decisión puede generar valor agregado al negocio y sobre todo diferenciarlo de la competencia. Existe, por consiguiente, la necesidad de contar con un mecanismo de soporte a la toma de decisiones estratégicas relacionadas a los costos, ya que, realizar un análisis de estos de manera manual está ocasionando una ineficiencia en la ejecución de los procesos, pues se tiene a más personas trabajando en estas actividades que podrían ser automatizadas, evitando pérdidas de tiempo o retrasos en la toma de decisiones de la empresa.

Las dificultades que se generan al tratar de realizar un análisis de costos de forma manual, como el retraso en los procesos, las gestiones erradas, representan la problemática empresarial. Es por ello la necesidad de un sistema de soporte que permita realizar un análisis adecuado de la información relacionada a los costos y preparar reportes gerenciales simulando resultados que permitan una buena toma de decisiones, con la finalidad de poder aplicar una estrategia apropiada que genere valor al negocio brindando beneficios empresariales. Así mismo concluye que se logró cumplir con

los requerimientos del usuario de tal forma que cubra con las expectativas que presentó el usuario al hacer el levantamiento de información

El desarrollo de la herramienta automatizó procesos que el usuario tenía que realizar de forma manual y así permitió optimizar el tiempo invertido para cada una de las tareas. La aplicación desarrollada tiene el beneficio de trabajar con data actualizada al día anterior, lo cual permite ver los resultados a tiempo para la toma de decisiones. Se logró desarrollar un diseño de base de datos flexible, el cual soporta algún cambio dentro del proceso de la empresa. La solución se podría adaptar a empresas que cuenten con un sistema transaccional, que necesiten información estructurada para el análisis de sus estrategias y mejorar sus decisiones.

Según La Rosa, (2011) en su tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas titulada: “Sistema De Gestión de Reportes de Oportunidad De Mejora”. El presente proyecto consiste en una solución Web que permitirá generar, detallar, organizar y controlar los incidentes de seguridad industrial en unidades mineras, en base a los estándares de metodología del DNV y los lineamientos del Ministerio de Energía y Minas. Es nuestra prioridad enfocar una propuesta factible de manejo de información pues actualmente no se cuenta con un sistema automatizado de recolección de registro e indicadores.

Este proyecto busca resolver, en base a tecnologías viables, en condiciones de altura y clima extremo, los problemas que afronta el proceso minero de seguridad industrial respecto a su gestión; los mismos que surgen raíz de que el manejo de datos es realizado en la actualidad de

manera manual. Este, deviene en errores de transcripción y, por consiguiente, de cálculo en sus principales indicadores, siendo esto un potencial causante de informes con cifras incorrectas y, a su vez, de entrega de resultados fuera del tiempo establecido. En el primer capítulo, analizaremos el producto con un enfoque de servicios y de Procesos de Negocio, rescatando los beneficios que estas metodologías aportarán al proyecto. En el segundo capítulo, elevaremos el análisis de manera formal y exhaustiva en base a la guía del PMBOK, aplicando las áreas de conocimiento que intervienen en nuestra solución. Y, finalmente, en un tercer capítulo, definiremos las principales actividades de control de calidad que definirán el adecuado nivel de confianza para la entrega de nuestro producto final. El producto espera cubrir las expectativas planteadas por el cliente y satisfacer la demanda de información de su gerencia.

Así mismo concluye: La arquitectura orientada al servicio permitió enfocar la solución de software en una posición privilegiada de cara a futuras adecuaciones, ya que permite desarrollar una lógica versátil en lo que a su adaptabilidad se refiere, obteniendo un producto final de característica modular.

Un enfoque de negocio del producto aporta funcionalidades CORE, en lo que a seguridad industrial se refiere. Antes de comenzar a modelar el negocio es necesario investigar y conocer los procesos involucrados dentro del mismo y establecer claramente los límites para poder llegar a tener una solución acorde con lo que el cliente desea. Los métodos ágiles de programación han sido de gran ayuda para lograr soluciones rápidas, íntegras y oportunas para el producto obtenido como solución. Los fundamentos teóricos del negocio y las tecnologías y tendencias propuestas se complementan, ya

que permitirán generar transferencia de información sin importar el lugar físico donde se encuentre ubicado el personal.

Las fases de un proyecto logran un orden básico, primordial, de cara al desarrollo de una solución de software. Las aplicaciones de las áreas de conocimiento en los distintos enfoques del proyecto permiten un manejo formal de cada etapa del proyecto, así como de los futuros cambios que son parte de su ciclo de vida.

La metodología RUP ha servido como referencia en la elaboración de información y el uso de los artefactos nos ha facilitado el desarrollo del proyecto, permitiéndonos identificar los requerimientos de los usuarios y diseñar un sistema que pueda suplir las necesidades de los usuarios y facilitar el manejo de muchas actividades realizadas en el negocio. Para todo proyecto es necesario controlar y administrar las tareas y/o actividades del mismo para esto se deben de usar herramientas como el WBS el cronograma de ejecución del proyecto. Las lecciones aprendidas durante las retrospectivas en las fases del desarrollo del producto servirán como base para los proyectos futuros. La implementación de nuevos proyectos, además de asumir estándares ya conocidos, promueve nuevas estandarizaciones. Esto está directamente relacionado al grado de madurez del área de TI de la organización.

Según Álvarez, (2009), en su Tesis para optar el título de ingeniero informático, de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, titulada: “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo”. En el presente trabajo se ha realizado el análisis de los procesos de gestión de inventarios y

de la planificación de las compras realizadas en una distribuidora de productos de consumo masivo que tiene cerca de dos años funcionando.

En el poco tiempo que tiene la empresa, ha logrado crecer obteniendo como proveedores a productoras muy importantes. A su vez, ante este rápido crecimiento la distribuidora no ha podido elaborar procesos que le permitan planificar ni evaluar sus operaciones ya que se centran en solucionar el día a día, lo que conlleva a que funcione desordenadamente. La propuesta de mejora se basa en dos puntos que a su vez se complementan: Implementar pronósticos de ventas y mejorar la gestión de los inventarios. Para el pronóstico de ventas, se propone utilizar el método estacional multiplicativo que a su vez utiliza el método de ajuste exponencial como input. Para el caso particular de la distribuidora se ha considerado realizar los pronósticos en base a las ventas semanales de manera que se ajuste a su cronograma de compras. En cuanto a la gestión de inventarios, se propone implementar un sistema de control de inventarios periódico para evitar tener productos sin rotación en el almacén, que a su vez representa un costo para la empresa.

El contar con este sistema de gestión de inventarios permitirá a la empresa tener un ahorro anual de S/. 47,261, debido a eliminar el sobre stock del inventario. Asimismo, se han realizado otras propuestas de mejora que permitirán a la empresa contar con procesos establecidos que vinculen a todas las áreas de manera ordenada.

Finalmente se propone la adquisición de equipos que permitan un mejor control del inventario y agilizar el proceso de carga de las unidades de reparto para tener un ahorro final de

S/. 84,136. Así mismo concluye: En muchos casos las empresas comienzan a crecer de manera desordenada incurriendo en muchas pérdidas que podrían ser limitadas de manera sencilla pero que se dejan de lado por enfocarse en las actividades del día a día. Es por ello que para que una empresa pueda crecer de manera sostenida es necesario que evalúe sus procesos para poder identificar las mejoras que pueda implementar y de esa manera volverse más eficiente.

El realizar la planificación de las compras de manera empírica y en base al criterio del encargado del almacén es una manera rápida para poder ejecutar esta actividad pero que también conlleva a una gran probabilidad de error ya que no se actúa en base a ningún criterio metodológico. El implementar un sistema de planificación de la demanda permite disminuir el error y en muchos casos obtener ahorros sumamente significativos.

Contar con procesos que requieren gran cantidad de trabajo manual conlleva inevitablemente a incurrir en errores y en pérdida de tiempo por reproceso debido a fallas humanas. Es por ello que el contar con herramientas que permitan automatizar en cierta medida dichos procesos permite llevar un control más rápido y exacto. Por ejemplo, tenemos el caso del control del inventario en el almacén de la distribuidora. En el caso de la distribuidora es conveniente implementar un sistema de revisión periódica (sistema p). Esto debido a la gran cantidad de productos que maneja resultaría inmanejable tener un sistema Q para cada uno de los productos ya que el costo por realizar los pedidos por cada uno de ellos en vez de hacerlo de una sola vez sería mayor. El poder contar con un proceso que permita vincular las diferentes funciones de cada una de las áreas es fundamental para poder tomar decisiones de

manera más eficiente sin tener que incurrir en reproceso innecesarios.

Según Moreno, (2013) en su Tesis para optar el título de ingeniero informático, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, titulada: “Análisis, diseño e implementación de datamarts para las áreas de ventas y recursos humanos de una empresa dedicada a la exportación e importación de productos alimenticios”. Hoy en día en donde el tiempo es un factor muy importante para las empresas; muchas de estas se ven en desventaja frente a otras debido a la demora en la toma de decisiones de cara al negocio, esto es debido al retardo de procesamiento de datos; es decir, muchas veces los reportes sobre la venta y compra de productos, manejo de dinero, personal, entre otros, no son realizados a tiempo causando que las decisiones administrativas se realicen de manera tardía. Es por ello que las diversas áreas de una empresa están sujetas a mejoras y depende de los directores o gerentes priorizar sobre qué área llevar a cabo dichas mejoras de acuerdo a las necesidades del negocio.

El presente proyecto de fin de carrera ha tomado como estudio una empresa dedicada a la comercialización de productos alimenticios, que en los últimos años ha crecido considerablemente y ha obtenido grandes ganancias; sin embargo, arrastra dos problemas claramente marcados relacionados a las áreas de ventas y recursos humanos.

Pese a que las ganancias de los últimos años han sido buenas, el sobre-stock de productos ha aumentado debido a la producción masiva de los mismos lo que ha llevado que en muchas épocas de año sean rematados e incluso eliminados de la comercialización. La empresa se encuentra entonces en

la necesidad de equilibrar su producción para lo cual debe de considerar una tendencia de las ventas a realizar, así como las diversas zonas del Perú donde serán comercializado los productos, la época del año de dichas zonas y los clientes de las mismas a quienes van dirigidos los productos elaborados. Asimismo, la empresa no lleva un control de las metas mensuales a las que deben llegar los vendedores de las distintas zonas donde se comercializa, ni tampoco un control mensual de las devoluciones que en muchas épocas del año han sido más de lo normal.

Por otro lado, se ha evidenciado que el personal administrativo no cumple con sus horas de trabajo y excede con el número de solicitudes de licencias, perjudicando así la productividad de la empresa. A esto se suma la gran cantidad de pagos realizados por horas extras ocasionando que el presupuesto destinado para cubrir la planilla y contratación de nuevo personal sea mayor a lo inicial. Para este caso la empresa se encuentra ante la necesidad de evaluar el horario de trabajo de su personal; así como llevar un control del presupuesto que maneja teniendo en cuenta las áreas de la organización, los puestos y los roles del personal. En base a lo anterior, se propone la construcción de una solución de Inteligencia de Negocios mediante la implementación de dos Datamarts para las áreas de ventas y recursos humanos que servirán de apoyo en el proceso de la toma de decisiones administrativas para una empresa dedicada a la exportación e importación de productos alimenticios.

El uso de los Datamarts de ventas y recursos humanos permitirá que se cuente con dimensiones (conjunto de información acerca de un evento) que puedan interrelacionarse entre sí y brindar información a detalle sobre una venta,

personal o presupuesto de la organización en estudio; así por ejemplo podemos obtener la consulta sobre las ventas realizadas en el segundo trimestre para los clientes del departamento de Ica, o la consultas sobre el personal nombrado del área de producción que no cumplió con sus horas obligatorias en el mes de diciembre del año 2006. Además, el uso de Datamarts permitirá tener resultados predefinidos en una o más tablas de hechos (tablas que relaciona las dimensiones y los eventos o hechos); como el monto o la cantidad de ventas mensuales, horas diarias trabajadas del personal, entre otros; los que junto a las dimensiones permitirán que las consultas sean mucho más óptimas y rápidas en comparación con las bases de datos transaccionales en donde las consultas complejas implican barrerse varias tablas del modelo.

Para la implementación del presente proyecto de fin de carrera se optó por usar un híbrido de herramientas siguiendo todos los pasos que implica una solución de Inteligencia de Negocios: análisis, diseño y construcción de los Datamarts, creación y programación de los procesos ETL, creación de los cubos, creación de los informes y finalmente la implementación de la plataforma BI (Web). Para el proceso ETL se usó la herramienta Kettle de la suite de Pentaho permitiendo de este modo ahorrar costos de licencia de software ya que esta es una herramienta que se encuentra bajo licencia GNU GPL. Para el diseño y explotación del cubo se usó la herramienta SQL Server 2008 de Microsoft (Analysis Services y Reporting Services) el cual permite explotar los reportes no sólo vía web sino también crear reportes adicionales que se necesite mediante tablas dinámicas en excel. Esta última es la herramienta con la cual los usuarios finales (personal administrativo) ya se encuentran familiarizados ya que es su

herramienta del día a día; lo cual se convierte en una ventaja al momento de realizar la explotación del cubo.

Resumiendo, el presente proyecto de fin de carrera consiste en implementar una solución de inteligencia de negocios en la empresa en estudio que permita tomar las mejores decisiones frente a los problemas presentados en las áreas de ventas y de recursos humanos; aprovechando, de este modo, todas las ventajas que una solución de BI brinda; como la granularidad de la información, uso de técnicas de explotación como dice, slice, drill down, consultas rápidas y cuyo objetivo es generar una mayor rentabilidad en la organización.

Así mismo concluye: La mejor posibilidad para desarrollar el presente proyecto de fin de carrera es el esquema de Kimball dado que no es necesario la creación de un Datawarehouse, simplemente se debe de extraer la data de las diferentes bases de datos existentes de la organización y con ello ir armando los Datamarts para las diferentes áreas del negocio.

Es importante realizar en forma correcta el proceso de análisis ya que de no hacerlo implica que a lo largo del proyecto se tenga que hacer una reestructuración de los procesos, mapeos o reportes de los mismos. Para ello es de vital importancia entender los requerimientos que desea el cliente. Es importante realizar un prototipo de reportes junto con el usuario final de manera que estos no sufran grandes modificaciones una vez que hayan sido implementados.

Para realizar una óptima implementación de un sistema de soporte a decisiones es muy importante las reuniones con el usuario final. Como mínimo deben de existir tres reuniones: una

primera reunión donde se detalle las necesidades del usuario; una segunda reunión donde se fije las dimensiones junto con los indicadores y medidas necesarias y una tercera reunión donde se fije los prototipos de reportes a implementar.

Según Morales, (2004) en su Tesis para optar el título de ingeniero de sistemas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, titulada: “Sistema de gestión de almacén de productos terminados”, Filamentos Industriales S.A.1 es una organización líder en la producción y comercialización de filamentos textiles en el mercado textil peruano y de creciente proyección internacional.

El Almacén de Productos Terminados de Filamentos Industriales S.A. presenta en sus procesos de gestión actividades manuales que se asocian a lentitud y error en el registro de datos, la administración estática del stock dificulta una organización que permita disminuir los tiempos muertos de desplazamiento de los operarios y equipos durante los despachos y las descoordinaciones con la Gerencia de Ventas originan lentitud en la atención de los pedidos y la facturación al cliente.

En la actualidad, las mejores prácticas en la administración de Almacenes de Productos Terminados y las herramientas tecnológicas de aplicación logística permiten construir sistemas informáticos que colaboran eficazmente en los procesos de gestión y elevan los niveles de servicio en la atención a los clientes.

El proyecto tiene como objetivo principal implementar un Sistema de Gestión de Almacén de Productos Terminados basado en las mejores prácticas en la administración de

Almacenes de Productos Terminados, haga uso de herramientas tecnológicas, proporcione información que facilite el análisis para la toma de decisiones logísticas y permita integrar la información del Almacén de Productos Terminados con otras áreas de la organización.

Así mismo concluye que: En el desarrollo del proyecto se han conocido las diversas gestiones y las buenas prácticas aplicadas en la administración de los Almacenes de Productos Terminados, así como también las diversas herramientas tecnológicas de aplicación logística como las Balanzas digitales y los Terminales Portátiles de Datos. La combinación de estos conocimientos y tecnologías permiten obtener resultados favorables para la organización.

El estudio de la organización ha permitido definir el campo de acción del proyecto donde se encuentran los procesos de gestión del Almacén de Productos Terminados: Ingresar productos terminados, Atender pedido de cliente, Atender pedido interno, Registrar reserva de productos terminados, Devolver productos terminados, Devolver copes, Realizar inventario físico, Organizar stock y Cerrar inventario.

Luego del análisis detallado de las causas que originan la problemática, se propone implementar un Sistema de Gestión de Almacén de Productos Terminados basado en las mejores prácticas en la administración de Almacenes de Productos Terminados, haga uso de herramientas tecnológicas, proporcione información que facilite el análisis para la toma de decisiones logísticas y permita integrar la información del Almacén de Productos Terminados con las demás áreas de la organización.

El desarrollo de la solución informática para la automatización de los procesos de gestión se basa en un Sistema de Gestión de Almacén de Productos Terminados que considera la aplicación de equipos tecnológicos como la Balanza digital y el Terminal Portátil de Datos, e interfaz con el sistema de Ventas-Facturación.

Según Ordaya (2015), en su Tesis para optar el título de ingeniero informático, de la universidad católica del Perú, titulada: “Implementación de un sistema de información para una MYPE comercial con componentes de libros y facturación electrónica”, En una empresa comercial, la precisión en los registros de transacciones es indispensable. Sin embargo, es complicado mantener la precisión si se realizan manualmente. Mediante las diversas herramientas que las tecnologías actuales nos brindan, se permite sistematizar estos con el propósito de reducir los errores, agilizar y facilitar las tareas que dichos registros impliquen.

Las nuevas tecnologías ofrecen, también, nuevos medios de control, los cuales sirven de apoyo para entidades reguladoras como SUNAT. Esta entidad, mediante sus recientes resoluciones, exige a sus contribuyentes realizar sus tareas de tributación en medios electrónicos. La Resolución de Superintendencia N° 286-2009/SUNAT hace referencia a los libros de Registro de Compras y Registro de Ventas e ingresos, los cuales deben ser generados en formatos digitales y cargados a la plataforma dispuesta por la SUNAT. Por otro lado, la Resolución de Superintendencia N° 374-2013/SUNAT hace referencia a los documentos de facturación, los cuales también deben ser generados en un formato digital. Por estas razones, se propone el desarrollo de un sistema de información para la gestión de empresas de tipo comercial, que le permita

gestionar sus recursos, automatizar sus procesos de compras, ventas y control de inventario y cumplir con la normativa vigente impuesta por SUNAT.

Así mismo concluye: En base al objetivo específico 1 se obtuvo un documento de procesos, el cual permitió un desarrollo ordenado de la solución. Debido al análisis detallado que se realizó para alcanzar este objetivo fue posible tener claros los procesos y sus funcionalidades al momento de implementarlo. El método propuesto permitió que mediante el modelado de datos se obtenga un documento de procesos completo. En base al objetivo específico 2, se desarrolló un componente de software que se agregó al sistema para la generación de Libros Electrónicos. Este componente crea sin errores el documento en el formato adecuado y listo para ser validado en la aplicación PLE. En base al objetivo específico 3, se desarrolló un componente de software que se incluyó en el módulo de Facturación y que tiene por objetivo generar facturas, boletas, notas de débito y notas de crédito en formato electrónico. Este componente sirvió para generar dichos documentos sin complicaciones según el estándar establecido.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Según Duque (2010), en su Tesis optar por el título de Ingeniería en sistemas de computación e informática, de la Universidad de las Américas de Quito – Ecuador titulada: “Aplicación web para control de inventario, ingresos, egresos y facturación de la empresa Comarp”, El presente documento contiene la documentación de la elaboración del proyecto “Aplicación Web Para Control De Inventario, Ingresos, Egresos y Facturación De La Empresa Comarp” la empresa Comarp con su marca comercial “CEREALES QUIERO MAS” se dedica a procesar y empacar productos agrícolas como harinas, granos

y cereales para la comercialización, no cuenta con un sistema informático que le ayude a controlar el inventario y salida de mercadería, por lo cual se va a diseñar y desarrollar el sistema informático en base a los requerimientos aprobados por la empresa se elaborara el plan de Implantación del sistema informático y plan de pruebas para de esta manera ir acoplando las necesidades del usuario con las funcionalidades del sistema. El proyecto se ha desarrollado con la metodología de desarrollo de software RUP (Rational Unified Process), y ha sido documentado según indica la metodología en todas sus fases, con diagramas, figuras, tablas y gráficos.

El objetivo de este sistema es proveer al usuario información oportuna y confiable para la toma de decisiones, para que ayude a detectar con precisión las mermas, sobrante de producto, como también justificar las pérdidas por procesos de elaboración, e identificar al personal en cada una de sus tareas en los procesos de producción. Mediante el sistema WorkFlow CIF se obtuvo excelentes resultados ya que puede llevar un control más adecuado de los procesos de control de inventario, ingresos y egresos optimizando tiempos y costo al momento de la facturación. Así mismo concluye: La aplicación desarrollada está orientada a servir como soporte para el control de inventario, facturación, cartera y cobranza de empresas que se dediquen al procesamiento, empaclado y comercialización de cereales, harinas y granos.

Una vez finalizado el proyecto, se comprobó que trabajando con el sistema WorkFlow CIF, hubo una reducción en el tiempo procesamiento de la información, para obtener consultas del Stock de materia prima y producto terminado, permitiendo de esta manera la toma oportuna de decisiones por parte de los usuarios gerenciales. Con la Implementación del

sistema se mejoró también el control de las cuentas por cobrar en la facturación ya que resulta más fácil y eficiente para el personal encargado de la cobranza revisar en el sistema las facturas pendientes de cobro que buscar manualmente en las carpetas los archivos de cada factura que no esté pagada o con el sello de cancelado.

El sistema desarrollado ha contribuido a llevar un control minucioso de los productos en las mermas, faltantes y sobrantes, ya que ciertos productos tales como pasas, nueces, almendras, entre otros son susceptibles al fácil consumo de los trabajadores.

El sistema ha servido para concientizar en los trabajadores sobre las malas prácticas que tenían al manipular los productos ya que causaban desperdicios y pérdidas en el proceso de empaclado.

Cabe señalar que la actitud de los trabajadores en el área de fábrica al momento de las entrevistas para la recolección de requerimientos fue totalmente hostil por que tal vez se imaginaron que el sistema iba a desplazar puestos de trabajo y se mostraron renuentes en colaborar con la recolección de los requerimientos, una vez implementado el sistema fue grato recibir congratulaciones por parte de todo el personal de la empresa incluso el personal de fábrica ya que todos reconocieron que el sistema ha ayudado a mejorar el desarrollo de sus actividades puesto que el registrar todas sus labores en el sistema ha mejorado las prácticas de elaboración y ha creado un ambiente competitivo en mejorar la productividad entre los trabajadores.

El sistema ha dado un cambio en las costumbres del personal de bodega para que todo producto que ingresa sea pesado, verificado y registrado inmediatamente en el sistema, así como también todo producto que sale de bodega es registrado ya sea en la facturación o bonificación de mercadería. El sistema ha ayudado a mantener un orden cronológico en las cuentas por cobrar y cuentas por pagar ya que existía un desorden en el control de facturas emitidas y una mala planificación en los pagos a proveedores.

La etapa de obtención de requisitos propuesta por RUP (Rational Unified Process) y el apoyo del documento IEEE 830 ERS (Especificación de Requerimientos de Software) permitió determinar de forma clara cada una de las necesidades de los usuarios. Para la obtención de requerimientos, se necesita la participación tanto de quien realiza el levantamiento como del usuario que usará el sistema. Como base del sistema se tienen los diagramas desarrollados ya que a partir de éstos se obtuvo la funcionalidad para el diseño del sistema completo, mediante la metodología RUP (Rational Unified Process), siendo el marco de referencia para la elaboración del sistema. El Sistema de control de inventario, facturación facilita la tarea Administrativa de los funcionarios que prestan sus servicios en diferentes supermercados, comisariatos, Instituciones, brindando una información actualizada con rapidez y eficacia sobre los diferentes productos. El contar con un manual de usuario y administración facilitará la administración del sistema, uso navegabilidad y configuración.

Según Núñez (2016), en su Tesis para el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales e Informáticos de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, titulada: "Sistema para gestión de programas de servicios comunitarios para el

Dibesau de la Uta”, resume: La Universidad Técnica de Ambato (UTA) cuenta con varios departamentos, uno de ellos es el DIBESAU (Dirección de Bienestar Estudiantil y Asistencia Universitaria) el cual brinda diferentes tipos de servicios a la comunidad universitaria, uno de los más importantes son los programas de servicios comunitarios; tales como, programas de servicios para la salud, programas de educación para la salud y programas de recreación universitaria. Cada programa cuenta con varios proyectos en los cuales se realizan distintas actividades para la comunidad.

Los programas de servicios comunitarios se llevan de forma manual, por este motivo y al evidenciar la necesidad de mejorar y agilizar el proceso de gestión de programas de servicios comunitarios para el DIBESAU de la UTA, esta investigación propone el desarrollo del sistema para gestión de programas de servicios comunitarios para el DIBESAU de la UTA, para facilitar la manipulación de la información, acceso a los datos, consultas oportunas, a la vez permitir la confidencialidad, integridad, disponibilidad y seguridad de la información, ayudando en la gestión de programas de servicios comunitarios, mediante la automatización del mismo. Para el desarrollo de este proyecto, se realizó el levantamiento de requerimientos mediante entrevistas con el personal del DIBESAU y observación de la gestión de programas de servicios comunitarios.

La etapa del desarrollo de la propuesta sigue el modelo en cascada del ciclo de vida del software, el cual es quizás el más ampliamente utilizado en el desarrollo de software, sus fases son: análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento, a través de las cuales se realizó el proceso de desarrollo del software. Con la implantación del Sistema Web

se permite la administración de los siguientes procesos: registro de los programas, responsables, proyectos, actividades e indicadores; así también la asignación de horarios a las actividades, informes de cada uno de los procesos, informes generales en los que se muestra toda la información relevante de la gestión de programas comunitarios, para el personal administrativo se nota una disminución en la documentación física y en la pérdida de tiempo; además se obtiene rapidez y eficiencia al momento de la recuperación de la información, ayudando así a la toma de decisiones oportunas.

Así mismo concluye: Anteriormente la información al llevarla manualmente se encontraba expuesta a toda vulnerabilidad y el acceso a los datos era complicado e ineficiente, con el desarrollo del sistema Web ahora es posible gestionar y administrar los procesos de registro de responsables, programas, proyectos, actividades, beneficiarios y horarios, se logró obtener facilidad en la confidencialidad, integridad, disponibilidad, manipulación y acceso a los datos. Las herramientas seleccionadas en el desarrollo del proyecto permitieron su adecuado acoplamiento lo que ayudó a disminuir el tiempo de implementación de la aplicación, cumpliendo así con los requerimientos establecidos por parte del cliente.

El uso de ADO.NET Entity Framework como tecnología de acceso a datos, permitió que la aplicación use las clases que se generan a partir del modelo conceptual, ya que abstrae la estructura de la base de datos y todo el acceso y almacenamiento de datos se realiza en base a este modelo conceptual de datos que refleja los objetos de negocio, permitiendo así reducir la cantidad de código y optimizar el tiempo de desarrollo. El trabajo con el diseñador ADO.NET

Entity Data Model ayudó a generar automáticamente el modelo de entidades a partir de la base de datos, así también a visualizar y modificar gráficamente dicho modelo cuando se producían cambios en la base de datos, generando las clases programables que se emplean en el código de la aplicación.

Entity Framework es compatible con Language Integrated Query (LINQ), por lo que se utilizó LINQ to Entities para realizar las consultas y obtener resultados en términos de objetos y por ende disminuir la cantidad y complejidad del código, a diferencia de las consultas tradicionales de SQL a una base relacional, que solo permite guardar tipos de datos primitivos (enteros, cadenas de texto, etc.) por lo que no se pueden manipular de forma directa los objetos de la aplicación y los datos, LINQ permite convertir el modelo relacional en objetos lo que facilita la manipulación y permite que las consultas se hagan de forma genérica sin importar la fuente de datos.

Según Gutiérrez, (2013) en su artículo científico editado en Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 11 No. 2 (164-172) Julio - Diciembre 2013 – Colombia se expone el tema: “Diseño de un sistema integrado de producción agropecuaria en el Municipio de Popayán (CAUCA)”, resume: Se diseñó un sistema integrado de producción agropecuaria desde los principios de la agroecología en la granja la Colina ubicada en la Vereda Cajete, Municipio de Popayán, como contribución al proceso de certificación del programa agroambiental de la Universidad Autónoma Intercultural Indígena (UAIIN). Este proceso se llevó a cabo mediante levantamiento topográfico, análisis fisicoquímico de suelos, químico y microbiológico de aguas, evaluación de sustentabilidad mediante indicadores del sistema productivo actual y propuesta de ruta de transición, proyectando el sistema

hacia la sustentabilidad, y contribuyendo en los procesos de capacitación a las comunidades que integran la UAIIN en la conservación de los recursos y recuperación de especies propias.

Así mismo concluye: La propuesta productiva elaborada para la Finca La Colina de la universidad autónoma intercultural indígena UAIIN, permitió la conformación de sistemas integrados de producción agropecuaria que incluyan especies propias de cada región y cultura, ligado a la planificación predial determinada por las condiciones edafoclimáticas propias de la región. Las actividades se enfocaron en el mejoramiento de la agro diversidad, disminuyendo los impactos generalmente ocasionados por el mal manejo del ganado.

Según Martínez (2004), en su Tesis para optar al título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas, Venezuela, titulada: “Desarrollo de un software para la automatización de los procesos administrativos de la sección de almacén del Nucleo Monagas de la Universidad de Oriente”, resume: El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal el desarrollar un sistema para automatizar los procesos administrativos de la sección de almacén del Núcleo Monagas de la Universidad de Oriente. Para ello fue necesario estudiar el funcionamiento actual de dicha sección, y determinar la problemática que presentaba en la prestación de sus servicios; para luego, definir los requerimientos de información del sistema en base a dicha problemática y a las necesidades del personal que labora en el departamento en cuestión; procediéndose después a diseñar una arquitectura sólida que cumpliera con todos los requerimientos establecidos, hasta finalmente obtener un

prototipo inicial de la aplicación, de acuerdo a esa arquitectura diseñada.

Dicho trabajo siguió un tipo de investigación proyectiva, con un nivel comprensivo y un diseño de campo; empleándose como técnicas de recolección de los datos la revisión documental, la entrevista no estructurada y la observación directa, con el fin de extraer la información del lugar objeto de estudio; mientras que la técnica de análisis de datos utilizada fue la de análisis de contenido. Para el logro de los objetivos planteados, se siguió como guía de desarrollo de software la metodología RUP con la ayuda de la herramienta de modelado UML.

De igual manera, se pudo concluir que con el desarrollo y futura implantación del sistema se agilizarán los procesos administrativos llevados a cabo en dicha sección, tales como la generación de reportes de productos existentes en el almacén lo que traerá consigo un ahorro significativo del tiempo de respuesta y una carga de trabajo mucho menor para los trabajadores que laboran en la sección de almacén.

Así mismo concluye: Del análisis realizado al negocio, se pudo diagnosticar que la recepción y el despacho de productos llevadas a cabo en la sección de almacén, resultan procesos de gran importancia para lograr la prestación del servicio, pues de ellas depende que las dependencias de la institución reciban todos los productos que necesitan para su funcionamiento y así asegurar la continuidad de sus actividades.

El estudio del funcionamiento actual de la sección de almacén también permitió determinar la problemática presentada en dicha sección. Entre ellas: la demora en la

generación de reportes de productos existentes en la sección y los procesos de recepción y registro de productos llevados a cabo manualmente, estas fallas en el funcionamiento generan una carga de trabajo ampliamente laboriosa, lo que también trae como consecuencia que el tiempo de respuesta de dicha sección sea bastante lento. El estudio y descripción del funcionamiento de la sección de almacén, permitió determinar que la manera en que se ejecutan los procesos administrativos de tal departamento presenta numerosos problemas, por lo que surgió la necesidad de desarrollar un sistema de gestión capaz de lograr mejoras para dicha sección.

El estudio de la situación actual empleando el modelado del negocio y las especificaciones de casos de uso, facilitó el establecimiento de los requerimientos; los cuales posteriormente, permitieron identificar y definir los verdaderos requisitos para llevar a cabo el desarrollo del nuevo sistema, centrándose en el usuario y sus necesidades. El diseño del sistema empleando el lenguaje UML, permitió obtener una visualización más detallada de su estructura, ya que dicha herramienta proporciona diferentes diagramas para describir la arquitectura del sistema.

La metodología RUP, resultó ser una guía conveniente para el desarrollo del sistema, ya que cuenta con una serie de flujos de trabajo que ayudaron a cumplir con los objetivos establecidos. Gracias al desarrollo del nuevo sistema el personal de la sección de almacén podrá realizar de manera rápida y sencilla sus actividades, considerando que dicho sistema se encargara de mantener actualizadas continuamente las existencias de los productos que se encuentran en el almacén, esto le permitirá al jefe de dicha sección consultar y generar reportes cuando lo requiera sin la necesidad de que

estos sean realizados manualmente, lo que traerá consigo una significativa disminución en el tiempo de respuesta de dicha sección.

Según Santillán, (2007), en su Tesis para optar el título de: ingeniero en sistemas computacionales de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, titulada: “Sistema de gestión de proyectos informáticos, módulo de gestión de proveedores y administración de contratos”, Se desarrolló el módulo de Gestión de proveedores y administración de contratos con el objetivo de poder cumplir necesidades tales como satisfacer el pedido de recursos para la elaboración de un determinado proyecto. Esta operación conlleva acciones tales como: Realizar una solicitud de compra donde se contemplen los recursos solicitados.

Hacer la búsqueda del proveedor más idóneo. Realizar un concurso donde se escogen a los proveedores para que participen en el mismo y escoger al ganador (más idóneo). Generar un contrato al concursante ganador. Poder descargar el contrato original del proveedor en un archivo con formato pdf y una vez que concluye el contrato con el proveedor poder darle una calificación en base a su desempeño. Esto con el objetivo de tener una referencia de este proveedor para futuras participaciones en algún concurso. Las opciones que provee el módulo permitirán al usuario interactuar con las diferentes tareas. Esto dependiendo de los permisos con los que cuente el usuario para acceder a las diferentes pantallas del sistema. Todas las opciones e interfaces que contemplan el aplicativo son realizadas utilizando la tecnología Oracle 9i como base de datos y MyEclipse para Java como lenguaje de programación de la aplicación; Previamente utilizando la arquitectura de Aplicaciones Cliente / Servidor.

Así mismo concluye: Este módulo se lo realizo con el objetivo de poder cumplir necesidades tales como satisfacer el pedido de recursos para la elaboración de un determinado proyecto. Esta operación conlleva acciones tales como: realizar una solicitud de compra donde se contemplen los recursos solicitados, hacer la búsqueda del proveedor más idóneo, realizar un concurso donde se escogen a los proveedores para que participen en el mismo, escoger al ganador (cumpla con los requisitos establecidos), generar un contrato al concursante ganado.

Una vez que concluye el contrato con el proveedor poder darle una calificación en base a su desempeño. Esto con el objetivo de tener una referencia de este proveedor para futuras participaciones en algún otro concurso. El seminario de graduación que culmina nos deja todos los conocimientos adquiridos en cada uno de los módulos que contempla el mismo. Conocimientos invaluable y que de seguro van a hacer de gran valor en el momento de aplicarlos en el campo laboral. Nos deja como enseñanzas todas las jornadas de trabajo entre compañeros. Momentos buenos cuando lográbamos realizar que el proyecto funcione. Momentos malos cuando no podíamos llegar a un acuerdo en una determinada tarea. Todos estos momentos sin duda nos dejan valiosas enseñanzas. Que podemos transmitir a futuras generaciones.

Según Cedeño (2010), en su Tesis para optar al título de Ingeniero en Sistemas, de la universidad de Oriente Núcleo de Monagas, Venezuela, titulada “Implementación de un sistema automatizado que optimice la gestión de los procesos administrativos del área servicios médicos de la universidad de oriente núcleo Monagas” resume:

El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal implementar un sistema automatizado que optimice la gestión de los procesos administrativos del área servicios médicos de la Universidad de Oriente Núcleo Monagas.

Este software permite controlar cada uno de los procesos administrativos que allí se realizan, los cuales involucran: registro de usuarios, creación de citas médicas, apertura de historias médicas, emisión de récipes para compra de medicamentos, control de consultas, salida y entrada de medicamento, remisión de pacientes que requieren atención especializada y exámenes de laboratorios, con este sistema se automatizaron los procesos operativos y se suministró una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones aportando información precisa y adecuada que contribuye a minimizar los riesgos y generar procesos más eficaces en función de las necesidades del servicio que se presta.

Dicho trabajo siguió un tipo de investigación interactiva, con un nivel integrativo, la cual permite crear una solución, apoyada en el uso de métodos y herramientas teóricamente sustentadas para modificar una situación; la técnica de análisis de datos utilizada fue la de análisis de contenido. Con el objetivo de lograr adaptar las mejores estrategias y herramientas de uso actual para el desarrollo de software se utilizó la metodología GRAY WATCH y la herramienta de modelado UML BUSINESS extensión de UML. Para la creación del software se utilizó el servidor XAMPP de plataforma software libre que consiste en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl., bajo un lenguaje de programación orientado a objeto. Así mismo concluye: La comunicación con el cliente

representó una clave fundamental para poder validar los requisitos y cumplir con sus necesidades o requerimientos. La comunicación se da a partir de cada una de las iteraciones a lo largo del proceso de desarrollo.

Diseñar la aplicación, utilizando la herramienta de modelado de sistemas UML, permitió tener una visión detallada del mismo, en función de los diferentes diagramas realizados. La metodología GRAY WATCH, resultó ser una técnica favorable en el proceso de desarrollo de software, brindando una serie de técnicas y procedimientos que ayudaron a desarrollar la aplicación y cumplir con los objetivos planteados. A pesar de considerar la flexibilidad del sistema, es decir, que pueda ser adaptado a cambios; en el futuro podría ser necesario la incorporación de nuevos módulos o cambios en los formularios, dependiendo de la evolución del servicio médico en cuanto a la atención y especialistas.

El sistema le permite al personal que labora en el servicio médico de la universidad, llevar un control y seguimiento de las historias médicas de los pacientes, registros de la boletas y récipes emitidos, así como también de la entrada y salidas de medicamentos de uso común, conformación de facturas y validación de pacientes para la programación de citas médicas.

2.2. Bases teóricas de las variables

2.2.1. Variable independiente: Sistemas de informática

La definición de un sistema de información con un conjunto de componentes interrelacionados que recolecta (o recuperan), procesan, almacenan e información para apoyar los procesos de toma de decisiones, la coordinación y control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información

también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

El sistema de información contiene información sobre personas lugares y cosas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por información nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los datos son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar.

Tal vez sea conveniente exponer un breve ejemplo en el que se comparen la información y los datos. Las cajas en los supermercados exploran millones de piezas de datos de los códigos de barras, que se encaran de describir cada uno de los productos disponibles. Se puede obtener un total de dichas piezas de datos y analizar para conseguir información relevante, como el número total de botellas de detergente para trastes que se vendieron en una tienda específica. La marca de detergentes para trastes que se venden con más rapidez en esa tienda o territorio de ventas, o la cantidad total que se gastó en esa marca de detergente para trastes en esa tienda o región de ventas

Dimensión 1: Metodologías de desarrollo

Metodología Rational Unified Process (RUP):

Sommerville (2006), define que los modelos de procesos genéricos presentan un solo enfoque del proceso. En contraste, el RUP se describe normalmente desde tres perspectivas:

Una perspectiva dinámica que muestra las fases del modelo sobre el tiempo.

Una perspectiva dinámica que muestra las actividades del proceso que se representan.

Una perspectiva práctica que sugiere buenas prácticas a utilizar durante el proceso.

Fases del proceso Unificado de Rational: RUP es un modelo en fases que identifica cuatro fases diferentes en el proceso del software:

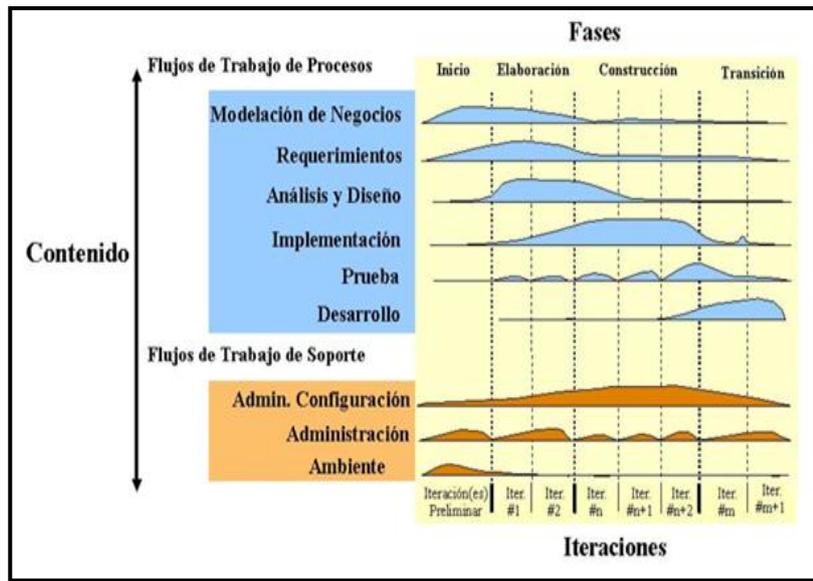
Inicio: Establece un caso de negocio para el sistema. Se identifican todas las entidades externas (personas y sistemas) que interactúan con el sistema y se definen estas interacciones.

Elaboración: Comprende el dominio del problema, desarrolla el plan de proyecto e identifica los riesgos claves del proyecto. Como resultado se especifican los casos de uso UML.

Construcción: Comprende el diseño, la programación y pruebas. en esta fase se desarrolla e integran las partes del sistema. Como resultado se debe obtener un software operativo y la documentación correspondiente.

Transición: En esta fase se mueve el sistema desde la comunidad de desarrollo a la comunidad del usuario y se encarga de hacer que el sistema trabaje en un entorno real.

Figura N° 01: Fases del RUP



- **Metodología programación extrema (XP):** La metodología de programación extrema nace con el fin de reducir el costo y simplificar el desarrollo del software, disminuyendo a un grupo pequeño entre 2 a 15 programadores los cuales se podrían ir aumentando según sea necesario. El desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, este método combina las mejores prácticas de desarrollo, para llevarlas al extremo. Se reestructura el tiempo, dejando el código siempre en el estado más simple posible. Se realizará pruebas todo el tiempo, para que los clientes comprueben que el proyecto va satisfaciendo los requisitos. La programación extrema al costo, tiempo, calidad y alcance como los indicadores del proyecto, también se basa en la realimentación inmediata, asumir la simplicidad, el cambio incremental, adherirse al cambio y trabajo de alta calidad. Además, desarrolla 4 actividades que guían al codificar y que son: Desarrollo, Testear, Atender y Diseñar.

- **Metodología Scrum:** La Metodología Scrum se aplica de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

Tabla N° 01: Comparativo Metodologías Tradicionales y Agiles

En la Tabla N° 01 se observa el cuadro comparativo de las metodologías tradicionales (RUP y XP) y las metodologías agiles (XP, SCRUM).

Tabla N° 01 Cuadro Comparativo de Metodologías

Metodologías Tradicionales (RUP y XP)	Metodologías Agiles (XP, SCRUM).
<ul style="list-style-type: none"> • Centran su atención en llevar documentación exhaustiva en todo el proyecto. • Objetivo principal: Cumplir con el Plan de Proyecto. • Altos Costos al implementar un cambio. • Se focalizan en la documentación, planificación y procesos, • Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas. • El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones. • Mas artefactos y roles. • Grupos grandes y posiblemente distribuidos. • La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos. • Existe un contrato profijado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasan las decisiones y la planificación adaptativa. • Potencian el desarrollo de software a gran escala. • La capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento escrito de un plan. • Plantea que estar preparados para el cambio significa reducir su costo. • Proceso menos controlado, con pocos principios. • El cliente es parte del equipo de desarrollo. • Pocos artefactos y roles. • Grupos pequeños (menos de 10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio. • Menos énfasis en la arquitectura del software. • No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.

Fuente: Pressman, 2002

Cuadro comparativo por curva de aprendizaje: En la **Tabla N° 02** se observa el cuadro comparativo de aprendizaje como proceso, tamaño del proceso, etc.

Tabla N° 02: Cuadro Comparativo de Curva de Aprendizaje

Modelo de Proceso	Tamaño del Proceso	Tamaño del Equipo	Complejidad del Problema
RUP	Medio/Extenso	Medio/Extenso	Medio/Alto
XP	Pequeño/Medio	Pequeño	Medio/Alto
SCRUM	Pequeño/Medio	Pequeño	Medio/Alto

Fuente: Pressman, 2002

Cuadro comparativo por características de proyecto: En la **Tabla N° 03** se observa el cuadro comparativo por característica de proyecto como modelo de proceso, curva de aprendizaje, herramienta de integración y soporte externo.

Tabla N° 03: Cuadro Comparativo de Características

Modelo de proceso	Curva de aprendizaje	Herramienta de integración	Soporte externo
RUP	Lenta	Alto soporte	Alto soporte
XP	Rápida	No mencionado	Algún soporte disponible
XCRUM	Rápida	No mencionado	Algún soporte disponible

Fuente: Pressman, 2002

Selección de la metodología de desarrollo del sistema:

De los cuadros anteriores de la comparación de las metodologías de desarrollo se ha elegido la metodología RUP, por ser una metodología que brinda calidad al software que satisface los requerimientos de los usuarios finales. Con ventajas de

documentación detallada del proyecto, evaluación de cada fase que permite cambios de objetivos, constante interacción del cliente funciona bien en proyecto de innovación, por cada análisis tiene una entrega y es modelo guiado por caso de uso.

Dimensión 2: Lenguajes de Programación

Selección del lenguaje de programación: En la Tabla N° 04 Cuadro comparativo de lenguaje de Programación

Tabla N° 04: Cuadro de Selección de Lenguaje de Programación

	JAVA	PHP	ASP
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Es fuente abierta. • Es independiente de la plataforma. • Desarrolla aplicaciones web dinámicas. • Permite crear programas modulares y códigos reutilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta en cierta medida la orientación a objetos. • Muy fácil de aprender, se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido. • Es libre por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente orientado a objetos. • División entre la capa de aplicación o diseño y el código. • Mayor Velocidad • Facilita el mantenimiento de grandes aplicaciones.
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Los programas hechos en java no tienden a ser muy rápidos. • Algunas herramientas tienen un costo adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. • Se necesita instalar un servidor web. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor consumo de recursos

Fuente: Anastacio, 2012

De cuadro expuesto anteriormente, se opta por la utilización del lenguaje de programación PHP, debido que la implementación de la aplicación web requiere las siguientes necesidades:

- Software libre
- Sistema Gestor de base de datos MySQL
- Encriptación
- Licencia
- Lenguaje no encriptado

2.2.2. Variable dependiente control operacional

El control en el nivel operacional o simplemente control operacional, es el subsistema de control efectuado en el nivel de ejecución de operaciones. Se trata de una forma de control realizada sobre la ejecución de tareas y las operaciones desempeñadas se refiere a los aspectos más específicos como las tareas y las operaciones.

Dimensiones 1: Patrones de Cantidad:

Indicadores:

- **Volumen de producción:** considera el volumen total de un producto de característica homogénea fabricado por la empresa o establecimiento. Ejemplo: la producción de fideos de un mes “n” de una empresa es 10 TM.

El método consiste en establecer un Índice de Volumen Físico por empresa, a partir de las cantidades de su producción principal

$$IQ_n = \frac{\sum Q_n P_o}{\sum Q_o P_o} \times 100$$

Donde:

IQn= es el Índice de Volumen Físico de mes n.

QnPo= es la cantidad producida en el mes n a precios del año base.

QoPo= es la cantidad promedio mensual producida en el año base a precios promedio de dicho año.

- **Duración del Inventario:** se medirá mediante la duración de inventario, Proporción entre el inventario final y los incrementos de productos en un periodo determinado e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene. Controlar la duración de los productos en el centro de distribución. Con el objeto de medir los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el centro de distribución.

Cálculo:

$$\text{Valor} \square \frac{\text{Inventario Final}}{\text{incremento}} \times 5 \text{ días (1 semana)}$$

2.3. Definición de términos básicos

Computadora (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Máquina procesadora de datos a gran velocidad, otorgando información significativa para el usuario. A su vez se le considera como una herramienta de trabajo contribuyendo a los significativos avances que se han realizado en todas las áreas y especialidades, asimismo se puede indicar que desde el punto de vista funcional es una máquina que posee, al menos, una unidad central de procesamiento, una memoria principal y algún periférico o dispositivo de entrada y otro de salida. Los dispositivos de entrada permiten el ingreso de datos, la CPU se encarga de su procesamiento (operaciones aritmético-lógicas) y los dispositivos de salida los comunican a otros medios. Es así, que la computadora

recibe datos, los procesa y emite la información resultante, la que luego puede ser interpretada, almacenada, transmitida a otra máquina o dispositivo o sencillamente impresa; todo ello a criterio de un operador o usuario y bajo el control de un programa.

Programa informático o software (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Conjunto de instrucciones que se le entregan a la computadora indicándole las operaciones o tareas que se desea realizar. Puede ser tanto un programa ejecutable como su código fuente, que es escrito por los programadores. Por otra parte, de acuerdo con sus funciones, un programa puede ser catalogado como un software de sistema o un software de aplicación.

En este ámbito tecnológico se puede hablar de multitud de programas que tienen como objetivo el que podamos realizar una tarea concreta de una manera sencilla. Este sería el caso de Word, que es un procesador de textos que nos ayuda a crear y diseñar multitud de documentos textuales, o PowerPoint que nos sirve para desarrollar presentaciones visuales muy atractivas.

Unidad Aritmética y Lógica (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Es la unidad que realiza las cuatro **operaciones** aritméticas ya sean la suma, resta, multiplicación y división, además es posible comparar dos valores a través de los operadores de relación.

Unidad Central de proceso (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): La conforman la unidad de control y la unidad aritmética y lógica. Es en donde se lleva a cabo el proceso en donde se distribuye las distintas órdenes que se reciben.

Unidad de Almacenamiento (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Es la base en donde se almacenan y conservan todos los datos e información del computador.

Unidad de Control (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Es la unidad que tiene a cargo la tarea de controlar el funcionamiento y las operaciones de las otras unidades. Ésta permite que los datos se ingresen desde el dispositivo de entrada, luego se almacena en la memoria principal, serán llevados a la unidad aritmética y lógica cuando sea necesario llevar a cabo operaciones de esta índole y finalmente se presentan los resultados en un dispositivo de salida.

Unidad de Entrada (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Lugar del computador en donde el sistema de computación establece un contacto con el mundo exterior, es decir, a través de los dispositivos de entrada y salida, éstos proporcionan los medios por los cuales los datos son transmitidos a la memoria.

Unidad de Salida (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Este medio es en el cual se facilita el envío de datos hacia el exterior desde la computadora. Entre estas unidades de salida se encuentran: monitor, impresora, altavoces, etc.

Informática (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Es un conjunto de conocimientos tanto científicos como técnicos que hacen posible el funcionamiento automático de la información mediante ordenadores.

Sistema Operativo (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Está compuesto por un

conjunto de programas que permiten administrar y a su vez controlar el rendimiento y funcionamiento del hardware como del software. El sistema operativo cumple con cinco funciones básicas: el suministro de interfaz al usuario, la administración de recursos, la administración de archivos, la administración de tareas y el servicio de soporte y utilidades.

Datos (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): elementos que son objeto de tratamiento. Formalmente se definen como el conjunto de símbolos utilizados para representar o expresar un hecho, una idea, un número.

Información (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Conjunto de datos e instrucciones necesarias para que el computador ejecute una tarea, conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje, desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificará las sucesivas interacciones del ente que posee dicha información con su entorno.

Bit (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): acrónimo Binary digit. (dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. Mientras que en el sistema de numeración decimal se usan diez dígitos, en el binario se usan sólo dos dígitos, el 0 y el 1. El bit es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier dispositivo digital, o en la teoría de la información. Es un valor binario, la unidad más

elemental de la información. Normalmente el bit no se utiliza como unidad de almacenamiento de la información ya que es muy pequeña.

Byte (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): número de bits necesarios para almacenar un **carácter**. Este número depende del código utilizado por el computador, siendo generalmente 8, por lo que habitualmente byte se utiliza como sinónimo de 8 bits u octeto.

Registro (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Un registro es un conjunto de campos que contienen los datos que pertenecen a una misma repetición de entidad. Se le asigna automáticamente un número consecutivo (número de registro) que en ocasiones es usado como índice aunque lo normal y práctico es asignarle a cada registro un campo clave para su búsqueda.

Archivo (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Un archivo o fichero informático es un conjunto de bits almacenado en un dispositivo. Un archivo es identificado por un nombre y la descripción de la carpeta o directorio que lo contiene. Los archivos informáticos se llaman así porque son los equivalentes digitales de los archivos en tarjetas, papel o microfichas del entorno de oficina tradicional. Los archivos informáticos facilitan una manera de organizar los recursos usados para almacenar permanentemente datos en un sistema informático.

Sistema de Gestión de Archivos (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Es un software que proporciona a los usuarios y aplicaciones, servicios para el uso, acceso y control. Tanto de archivos como director.

Banco de datos (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): es un conjunto de datos almacenados sistemáticamente que no tiene relación.

Base de datos (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Datos almacenados, organizados y relacionados entre si, para su posterior recuperación y uso.

Almacén de datos (DATAWAREHOUSE) (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Un almacén de datos del inglés **data** warehouse es una colección de datos en la cual se encuentra integrada la información de la empresa u organización. Esta información es de utilidad en el proceso de toma de decisiones gerenciales.

Software George (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Viene de la palabra inglesa soft, que significa **blando**. La palabra software se utiliza para designar a la parte lógica del computador. Se llama parte lógica al conjunto de programas que se emplean para dirigir y controlar el funcionamiento del computador.

Lenguajes de programación (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Reúne los programas que utilizan programadores **para** crear nuevos programas. Los programas se crean utilizando un lenguaje de programación. Un lenguaje de programación es un conjunto de palabras, claves o instrucciones y unas reglas sintácticas que indican cómo hacer los programas.

Lenguajes de bajo nivel (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Están muy cercanos al

hardware del computador. El primer lenguaje de este tipo que se utilizó fue el lenguaje máquina, que consiste en un conjunto de instrucciones en binario. Es muy complicado y es fácil cometer errores por lo que ya no se utiliza.

Lenguajes de alto nivel (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Están más cerca del programador que del hardware de la máquina. Para utilizar estos lenguajes no es necesario conocer a fondo el computador. Las instrucciones de estos lenguajes usan palabras que se utilizan para hablar normalmente, por supuesto en inglés. Algunos de estos lenguajes son: Cobol, Pascal, Ada...

Intérpretes (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Toma el programa creado con el lenguaje de alto nivel llamado programa fuente y lo va traduciendo y ejecutando instrucción a instrucción. La ventaja que tiene es que si el programa tiene errores permitirá al programador corregirlos sobre la marcha y continuar la ejecución. El inconveniente es que cada vez que se desea ejecutar el programa es necesario volver a traducirlo.

Compiladores (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): El compilador traduce primero todas las instrucciones del programa fuente y crea un programa traducido a lenguaje máquina llamado programa objeto.

La ventaja que tiene es que el programa objeto podrá ser ejecutado todas las veces que quiera el usuario sin tener que realizar más traducciones.

Programas verticales (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Son aquellos que resuelven

problemas concretos y han sido diseñados para cumplir una misión específica. Cuando estos programas son encargados por los clientes a la empresa productora de software, entonces se dice que se ha creado un programa a medida, es decir, para cubrir las necesidades específicas de un cliente. Por ejemplo, la gestión de una contabilidad, un diagnóstico médico, el control de un robot.

Programas horizontales (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): son aquellos que sirven para realizar tareas de carácter amplio y general y que pueden ser utilizados por la mayoría de los usuarios de un computador personal.

Estos programas (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012), también llamados estándar, pueden ser clasificados según su función en procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, paquetes integrados y autoedición.

Paquetes integrados (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Son programas para reunir en una sola aplicación las características **fundamentales** de los tres anteriores. además, siempre suelen añadir un programa de comunicaciones que nos permite conectarnos con otros computadores por medio de la línea telefónica. Se puede compartir la información entre los programas.

Diseño gráfico (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Programas dedicados a la elaboración y manipulación de imágenes. Son utilizados para crear carteles publicitarios, logotipos, hacer retoques fotográficos, etc. Ej: Corel Draw, Photoshop y FreeHand.

Algoritmo (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): En matemáticas, ciencias de la computación

y disciplinas relacionadas, un algoritmo (del griego y latín, dicitus algorithmus y éste a su vez del matemático persa Al Juarismi) es un conjunto preescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad.

Datos (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. Los algoritmos son el objeto de estudio de la algoritmia. En la vida cotidiana, se emplean algoritmos frecuentemente para resolver problemas.

Diagrama de flujo (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Forma de representar gráfica un flujo de datos un algoritmo o un proceso.

Programa de computador (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012): Conjunto de instrucciones que una **vez** ejecutadas realizarán una o varias tareas en un computador.

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Hipótesis de la investigación

3.1.1. Hipótesis general

H₀: El sistema de informática permitirá mejorar el control operacional en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

3.1.2. Hipótesis específicas

H₁: El sistema de informática permitirá evaluar el volumen de producción de la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

H₂: El sistema de informática permitirá evaluar la duración del inventario de la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

3.2. Variable de estudio

3.2.1. Definición Conceptual

- **Sistemas de Información (George Beekman, introducción a la computación, editorial Pearson 2012):** Es un conjunto de componentes interrelacionados que recolecta (o recuperan), procesan, almacenan e información para apoyar los procesos de toma de decisiones, la coordinación y control en una organización.

- **Control Operacional (José Manuel pardo Alvares, gestión 7por procesos y riesgo operacional, editorial Aenor 201):** Es el subsistema de control efectuado en el nivel de ejecución de operaciones. Se trata de una forma de control realizada sobre la ejecución de tareas y las operaciones desempeñadas se refiere a los aspectos más específicos como las tareas y las operaciones.

3.2.2. Definición operacional

- **Sistemas de Información:** La variable se va a operar y medir en el desarrollo del Sistema de Información a través de la metodología de desarrollo de software y el lenguaje de programación utilizado.
- **Control Operacional:** La variable se va a operar mediante los indicadores: Volumen de Producción y Duración del Inventario.
- **Volumen de Producción:** considera el volumen total de un producto homogéneo fabricado o elaborado, para nuestra investigación es la cantidad de semillas producidas, que se mide mediante el volumen total de producción sobre la producción del mes todo ello multiplicado por 100.
- **Duración del Inventario:** Proporción entre el inventario final y los incrementos de productos en un periodo determinado e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene, Para nuestro caso son las semillas que tenemos en stock entre el incremento de las semillas producida en 1 semana (5 días).

3.2.3. Operacionalización de la variable

Dimensiones 1: Patrones de Cantidad:

Indicadores:

- **Volumen de producción:**

$$IQ_n = \frac{\sum Q_n P_o}{\sum Q_o P_o} \times 100$$

Donde:

IQ_n= es el Índice de Volumen Físico de mes n.

QnPo= es la cantidad producida en el mes n a precios del año base.

QoPo= es la cantidad promedio mensual producida en el año base a precios promedio de dicho año.

- **Duración del Inventario:**

Cálculo:

$$\text{Valor} \square \frac{\text{Inventario Final}}{\text{incremento}} * 5 \text{ días (1 semana)}$$

3.2.4. Los indicadores

Los indicadores que se van a medir y evaluar en la presente investigación son los correspondientes a la variable dependiente y son:

- **Volumen de Producción:** considera el volumen total de un producto homogéneo fabricado o elaborado.
- **Duración del Inventario:** Proporción entre el inventario final y los incrementos de productos en un periodo determinado e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.

3.2.5. Escala de medición

En la presente investigación se trabaja con datos de tipo cuantitativos por lo que se utilizaran una escala de medición que correspondiente a una tasa o razón debida que el cálculo de cada uno de los indicadores es calculado mediante un cociente y multiplicado por una escala.

3.2.6. Matriz de operacionalización de la variable

Título: “SISTEMA DE INFORMÁTICA PARA EL CONTROL OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES CUSCO PERÚ. 2016”

PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE		
		VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
¿En qué medida mejora el sistema de informática en el control operacional de productos en la unidad de producción de semillas en la estación experimental agraria Andenes INIA-Cuzco Perú 2016?	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un sistema de informática para el control de productos en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016. <p>Específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el volumen de producción de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016. 	<p><u>Variable Independiente:</u> Sistemas de Informática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de desarrollo - Lenguajes de Programación 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los niveles de inventario de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016. 	<p><u>Variable Dependiente:</u> Control Operacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Patrones de Cantidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen de producción - Duración del Inventario

Fuente: Elaborado Propia

3.3. Nivel de investigación

Según el libro Metodología de la Investigación de Cesar Bernal, indica que la investigación explicativa o causal tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de leyes o principios científicos, las investigaciones en que el investigador se plantea como objetivos estudiar el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, se denominan explicativa. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 145).**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar los patrones de cantidad mediante el volumen de producción y nivel de inventario, analizando como sus valores cambiaran luego de haber implementado el sistema de información y se explicara porque el cambio de esos valores, por ello el tipo de investigación del presente trabajo es explicativa o causal.

3.4. Diseño de la investigación

Según el libro Metodología de la Investigación de Cesar Bernal, indica que los diseños de investigación cuasi experimentales porque el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables, así como se utiliza en las investigaciones donde se tiene grupos de comparación antes y después, grupos de comparación equivalente y con serie de tiempos interrumpidos. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 158).**

El diseño de la investigación del presente trabajo es cuasi experimental porque vamos a medir el impacto de la investigación mediante un análisis de los indicadores antes (pre test) y después (post test) sin tener grupo de control.

3.5. Población y muestra de estudio

3.5.1. Población

Según el libro Metodología de la Investigación de Cesar Bernal, indica que la población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se les refiere la investigación. La población de estudio estará conformada por 60 variedades de cultivo de semillas pertenecientes a la unidad de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 160).**

3.5.2. Muestra

Según el libro Metodología de la Investigación de Cesar Bernal, indica que la muestra se refiere a la lista o la fuente donde pueden extraerse todas las unidades de muestreo y es la parte de población seleccionada de la cual realmente se obtiene la información. La muestra estará conformada por 20 variedades de cultivo de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 161).**

3.5.3. Muestreo

El muestreo se realizará una selección de manera aleatoria de 20 variedades de cultivo de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 162).**

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se utilizó en la presente investigación constituyó parte fundamental para el análisis de los datos, y se recurrió como fuentes de datos a la búsqueda de información en fuentes secundarias, se hizo una

búsqueda en los registros de producción de semillas en formato impreso y digital y como técnica principal se recurrió a la observación de parte del investigador para el recojo de la información requerida en la presente investigación. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 196.)**

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizaron para la recolección de datos del pre y post test es:

- **Ficha de observación.** Percepción orientada en la obtención de la información, que se desarrollada por el investigador, para la medición de los indicadores de la variable dependiente. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 198).**

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

- **Validez del Instrumento:** La validez del instrumento de medición será realizada mediante el coeficiente de correlación de Pearson, el cual debe ser superior a 0.20 para la correlación entre cada ítem y el puntaje total, a fin de obtener precisión en los datos obtenidos a través de la muestra. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 220).**
- **Confiabilidad del Instrumento:** El análisis de confiabilidad de los instrumentos de medición será realizado mediante el estadístico Shapiro Wilk, dicho indicador debe ser superior a 0.05 a fin de obtener consistencia en los datos obtenidos a través de la muestra. **(César A. Bernal, Metodología de la Investigación, editorial Pearson 2011, pág. 222).**

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
volumen_produccion_pre	,930	28	,061
volumen_produccion_post	,473	28	,000

Valides del instrumento para el indicador volumen de producción

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
duracion_inventario_pre	,713	28	,000
duracion_inventario_post	,879	28	,004

Valides del instrumento para el indicador duración del inventario

3.8. Métodos de análisis de datos

El análisis de los datos para determinar la mejora es señalar el fin de la aplicación, mediante el cual se aplicará la prueba de comparación de medias utilizando el estadístico Shapiro Wilk, comparando los estudios anteriores y posteriores a la aplicación se realizará la comparación del pre y post test y si optimización de los atributos procedimentales del usuario.

3.9. Desarrollo de la propuesta de valor

La presente investigación se realiza con el objetivo para determinar el control operacional de la unidad de producción de semillas de la estación experimental agraria Andenes Cusco Perú 2016; para lo cual se han realizado ciertas actividades para definir el problema y poder abordarlas, a continuación, se describen las actividades que se han realizado para identificarlos. El presente trabajo queda a disponibilidad de la comunidad científica y educativa que puedan utilizarla para efectos educativos y análisis de casos, con la atención de replicarla y ser utilizada como referencia para futuras investigaciones.

- Observación del problema
- Análisis situacional usando casos presentados
- Análisis de los objetivos de la investigación

- Búsqueda de teorías relacionadas y referencias

3.10. Aspectos deontológicos

Al realizar la investigación se tendrán presente los principios éticos y deontológicos lo que permitirá trabajar con mayor objetividad y salvaguardando la información que se obtiene en la unidad de producción de semillas de la estación experimental agraria Andenes INIA, a continuación, se presentan en forma descriptiva los principios:

1. **Evaluación, diagnóstico e intervenciones en un contexto profesional:** a) en el contexto de una relación profesional definida; b) fundamentadas científicamente.
2. **Competencia y uso apropiado de evaluaciones e intervenciones:** a) uso de técnicas adecuadas; b) evitar usos inadecuados.
3. **Construcción de la ficha:** procedimientos científicos de diseño, estandarización, validación, reducción o eliminación de sesgo y recomendaciones de uso.
4. **Uso de la evaluación general:** a) conocimiento de los instrumentos; b) conscientes de sus limitaciones; c) identificar situaciones que requieren un ajuste en aplicación o interpretación.
5. **Interpretación de los resultados de la evaluación:** consideraciones sobre el test y la persona.
6. **Servicios de calificación e interpretación:** finalidad, normas, validez, fiabilidad, aplicación.
7. **Explicación de los resultados de la evaluación:** garantizar explicación de resultados en lenguaje comprensible.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

En este capítulo se describen los resultados obtenidos del análisis de los datos del pre-test y post-test con la ayuda del software estadístico SPSS Statistics versión 21. Primero, se realizan un análisis de las pruebas de normalidad; luego, las pruebas de hipótesis; finalmente, se discuten los resultados.

En este capítulo se describen los resultados obtenidos del análisis de los datos del pre-test y post-test con la ayuda del software estadístico SPSS Statistics versión 21. Primero, se realizan un análisis de las pruebas de normalidad; luego, las pruebas de hipótesis; finalmente, se discuten los resultados.

4.1.1. Análisis Descriptivos

- Volumen de producción (Pre - Test)

Para el Volumen de producción del Pre-Test se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos:

Tabla N° 05: Análisis Descriptivo del Volumen de Producción (Pre-Test)

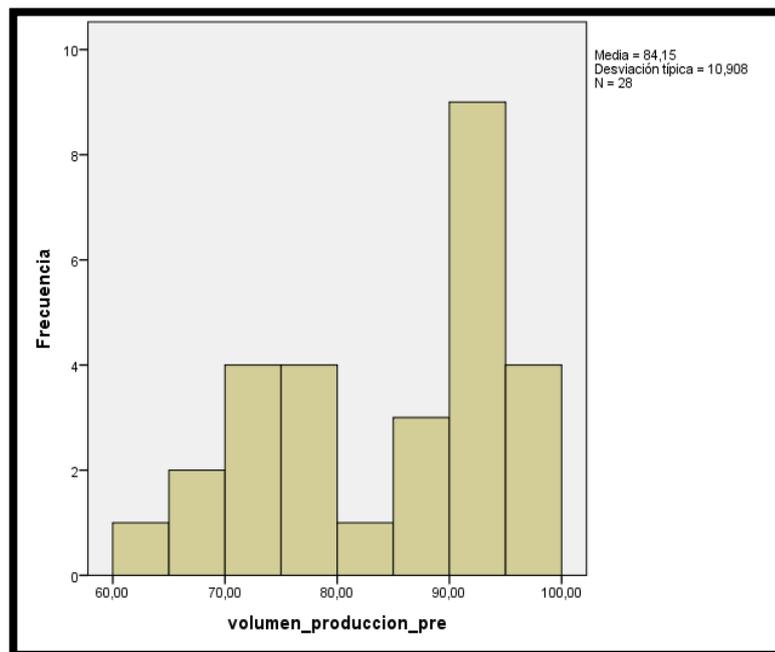
Estadísticos		
volumen_produccion_pre		
N	Válidos	28
	Perdidos	1
Media		84,1546
Mediana		87,2300
Desv. típ.		10,90838
Rango		38,92
Mínimo		60,00
Máximo		98,92

Fuente: Elaboración propia

En la **figura N° 05** se muestra el histograma del Volumen de Producción en el pre-test. Así mismo se observa que para el Volumen de Producción (pre-test) con una muestra de 28, la

media es de 84,15 con una desviación típica 10,90 ello debido a que el valor del volumen de producción es cercano, por la particularidad de los productos que se producen.

Figura N° 02: Histograma del Volumen de Producción (Pre-Test)



El histograma nos muestra una información de primera orden, con característica visual, en ella se puede observar que el volumen de producción en el pre test no es uniforme con producciones fluctuantes entre las 28 muestras.

- **Volumen de producción (Post - Test)**

Para el Volumen de Producción en el Post-Test se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos, para fines de poder contrastar con los datos obtenidos sin la influencia del sistema, por ello se llama post test, indicado posterior a la intervención con el Software:

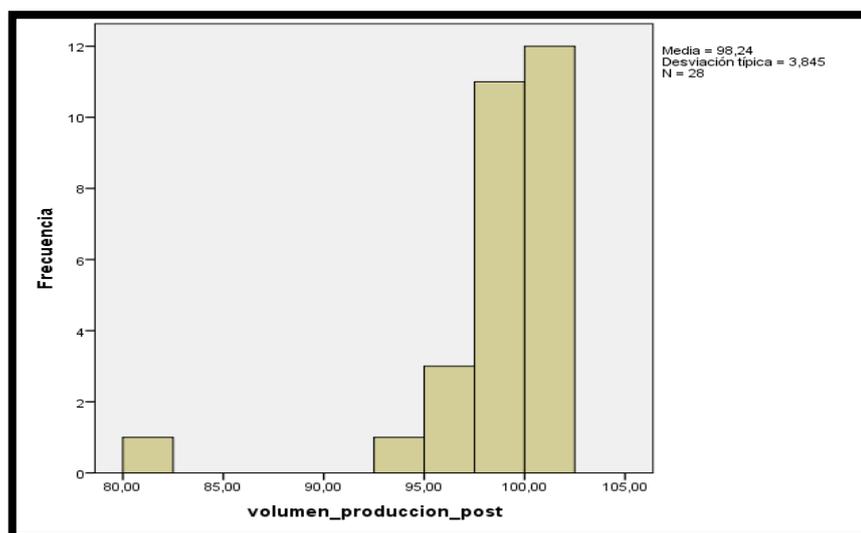
Tabla N° 06: Volumen de Producción (Post-Test)

Estadísticos		
volumen_produccion_post		
N	Válidos	28
	Perdidos	1
Media		98,2379
Mediana		99,5900
Desv. típ.		3,84521
Rango		19,91
Mínimo		80,09
Máximo		100,00

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N° 6** se muestra el Volumen de Producción Post - Test así mismo se observa que para el Volumen de Producción (Post-Test) con una muestra de 28 productos, su media es de 98,23 y una desviación típica es de 3,84

Figura N° 03: Histograma de volumen de producción (Post - Test)



En la **Figura N° 03** se observa el histograma nos muestra una información de primera orden, con característica visual, en ella se puede observar que el volumen de producción en

el post test no es uniforme con producciones fluctuantes entre las 28 muestras.

- **Duración del Inventario (Pre - Test)**

Para la duración del inventario Pre-Test se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos:

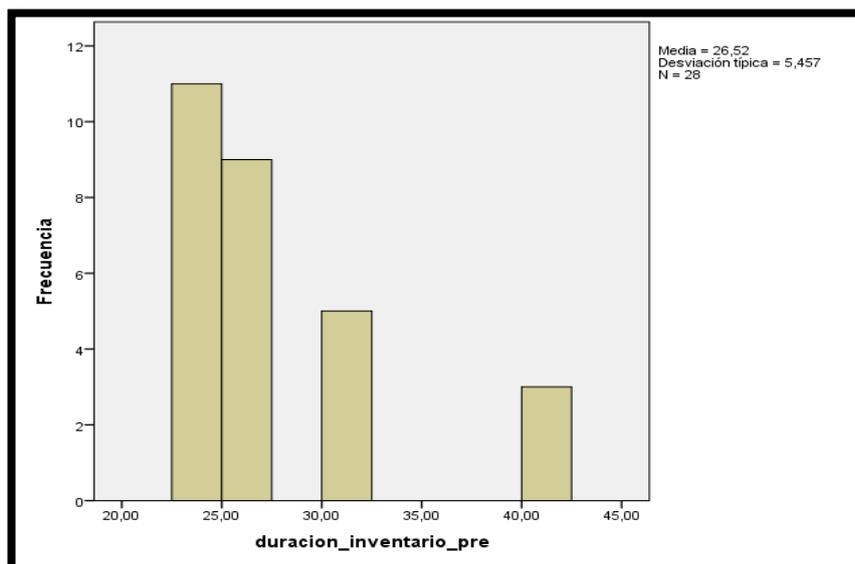
Tabla N° 07: Análisis Descriptivo de la Duración del Inventario (Pre-Test)

Estadísticos		
duracion_inventario_pre		
N	Válidos	28
	Perdidos	1
	Media	26,5214
	Mediana	25,0000
	Desv. típ.	5,45672
	Rango	17,50
	Mínimo	22,50
	Máximo	40,00

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N° 07** se muestra la Duración del Inventario Pre-Test así mismo se observa que para el Volumen de Producción (Post-Test) con una muestra de 28 productos, su media es de 25,52 y una desviación típica es de 8,45.

Figura N° 04: Histograma de la Duración del Inventario (Pre-Test)



En la **figura N° 04** se muestra el histograma la cual nos permite observar la información de los datos de manera visual, en ella se puede observar la duración del Inventario en el Pre Test con una muestra de 28 la media es de 26,52 y la desviación típica es de 5,45.

- Duración del inventario (Post - Test)

Para la duración de inventario en el Post-Test se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos:

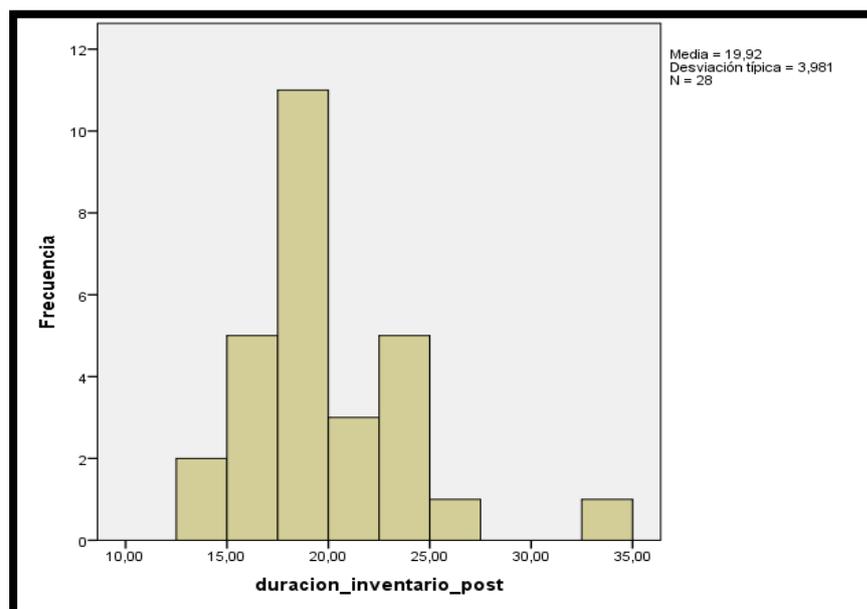
Tabla N° 08: Análisis Descriptivo de la Duración del Inventario (Post-Test)

Estadísticos		
duracion_inventario_post		
N	Válidos	28
	Perdidos	1
	Media	19,9163
	Mediana	18,9200
	Desv. típ.	3,98086
	Rango	19,12
	Mínimo	14,48
	Máximo	33,60

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N° 08** se muestra la Duración del Inventario Post -Test así mismo se observa que para el Duración del Inventario (Post-Test) con una muestra de 28 productos, su media es de 19,91 y una desviación típica es de 3,98

Figura N° 05: Histograma de la Duración del Inventario (Post-Test)



En la figura N° 05 se muestra el histograma de la Duración del Inventario para los datos del post-test la cual nos permite observar la información de los datos de manera visual. Además, se observa que para la Duración del Inventario (post-test) con una muestra de 28, la media es de 19.91 y la desviación típica es de 3.98

4.1.2. Análisis Comparativo

- **Análisis Comparativo del Volumen de producción** Como se puede observar en la tabla N° 09, existe un aumento significativo en el Volumen de producción, la cual se puede verificar comparando las medias, en las que se puede apreciar un aumento en el valor del volumen de producción

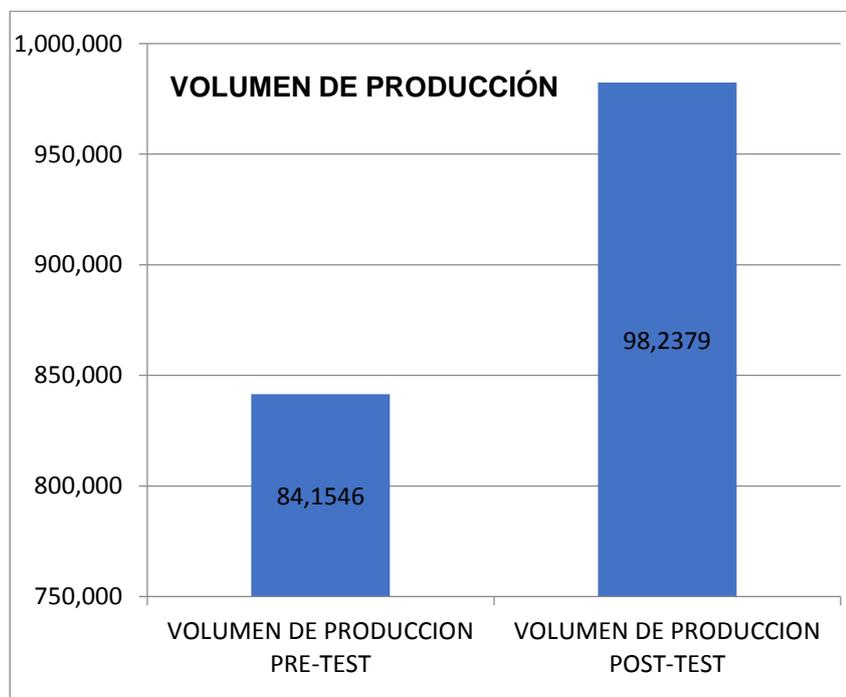
del 14.08 equivalente a un 11,6%. Del Volumen de Producción del Pre test.

Tabla N° 09: Comparación del Volumen de Producción

Estadísticos		
	volumen_produccion _pre	volumen_produccion_post
N	Válidos	28
	Perdidos	1
	Media	84,1546
	Mediana	87,2300
	Desv. típ.	10,90838
	Rango	38,92
	Mínimo	60,00
	Máximo	98,92
		1
		98,2379
		99,5900
		3,84521
		19,91
		80,09
		100,00

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 06: Comparativa del Volumen de Producción



En la **figura N° 06** se observa que el porcentaje de Volumen de Producción antes de implementar el sistema informático era de 84,1 con el uso de este aumento a 98,23. Los resultados obtenidos demuestran que el Volumen de Producción aumento en 11,6%.

- **Análisis Comparativo de la Duración del Inventario**
Como se puede observar en la Tabla N° 10 existe un aumento de la Duración del Inventario, el cual se puede verificar comparando las medias, en las que se puede apreciar una disminución de 1080,3393 a 1735,8567.

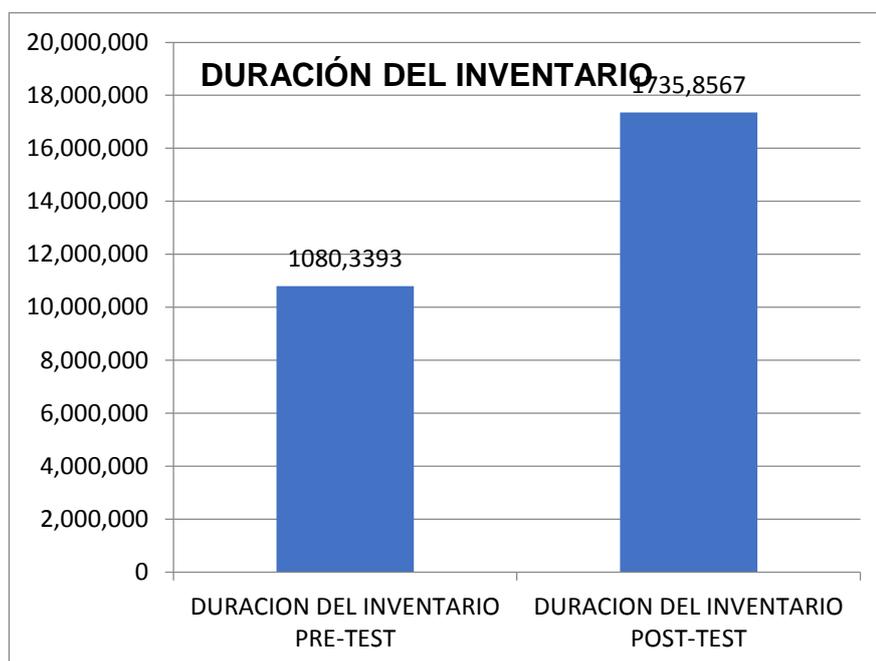
Tabla N° 10: Comparación de la Duración del Inventario

	duracion_invent ario_pre	duracion_invent ario_post
N Válidos	28	28
N Perdidos	1	1
Media	26,5214	19,9163
Desv. típ.	5,45672	3,98086
Mínimo	22,50	14,48
Máximo	40,00	33,60

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 10, se observa que existe un aumento sustancial en la Duración del Inventario, ya que comparando las medias se aumentó de 1080,3393 a 1735,8567, es decir existe una variación porcentual de 60.64%.

Figura N° 07: Comparativa de la Duración del Inventario



4.1.3. Análisis Inferencial

- **Pruebas de Normalidad**

A los datos muestrales de cada indicador se le realizó la prueba de normalidad para luego determinar la prueba de hipótesis a usarse.

- **Indicador: Volumen de Producción**

Se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para los datos muestrales del indicador Volumen de Producción mediante la pruebas de Shapiro-Wilk, ya que la muestra es menor que 50.

Tabla N° 11: Prueba Shapiro-Wilk Porcentaje del Volumen de Producción

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
volumen_produccion_pre	,930	28	,061
volumen_produccion_post	,473	28	,000

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- **Volumen_produccion_pre:** Volumen de Producción antes de la implementación del sistema (pre-test).
- **Volumen_produccion_post:** Volumen de Producción después de la implementación del sistema (post-test).

Como se observa en la Tabla N° 11 el valor de Significancia es menor a 0.05, por lo tanto, adopta una distribución no normal, en consecuencia, se realizará una prueba no paramétrica.

- Indicador: Duración del Inventario

Se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para los datos muestrales del indicador índice de la duración del inventario mediante Shapiro-Wilk, ya que la muestra es menor que 50.

Tabla N° 12: PRUEBA SHAPIRO-WILK DURACION DEL INVENTARIO

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
duracion_inventario_pre	,713	28	,000
duracion_inventario_post	,879	28	,004

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- **Duracion_inventario_pre:** Duración del inventario antes de la implementación del sistema informático (pre-test).
- **Duracion_inventario_post:** Duración del inventario después de la implementación del sistema informático (pos-test).

Como se observa en la Tabla N° 12, el valor de Significancia es menor a 0.05, por lo tanto, adopta una distribución no normal, por lo tanto, se realizará una prueba de hipótesis no paramétrica.

4.1.4. Pruebas de Hipótesis

Hipótesis Específica 1 (HE1):

El uso del Sistema Informático permitirá medir el volumen de producción en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

○ **Indicadores:**

lan_a: Volumen de Producción antes del sistema

lan_d: Duración del Inventario después del sistema

Hipótesis Estadística 1:

Hipótesis Nula (H0): El uso del Sistema Informático no permitirá medir el volumen de producción en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

H10: lan_a >= lan_d

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de un Sistema Informático permitirá medir el volumen de producción en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

H1a: $lan_a \geq lan_d$

- Estadígrafo de Contraste

Se determinó previamente en la prueba de normalidad que los datos muestrales para el indicador: Volumen de Producción tienen una distribución no normal, por lo tanto, se va a usar una prueba no paramétrica, la prueba Wilcoxon de muestras relacionadas para probar la hipótesis estadística 2 para el indicador índice antropométrico.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
volumen_produccion_post - volumen_produccion_pre	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00
	Empates	0 ^c		
	Total	28		
a. volumen_produccion_post < volumen_produccion_pre b. volumen_produccion_post > volumen_produccion_pre c. volumen_produccion_post = volumen_produccion_pre				

	POSTEST - INDICE ANTROPOMÉTRICO PRETEST - INDICE ANTROPOMÉTRICO
Z	-4,623 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos positivos.	

Como se muestra en la tabla anterior el valor de Sig. Es: 0,000. Entonces tenemos que realizar la comparación en base a la tabla de Komogorov-Smirnov. Para este indicador la muestra es igual a 28, por lo tanto, el valor obtenido es mayor a: 0.4554.

Por lo tanto, el valor de Sig. 0.000 es menor 0.4554, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, dando como resultado un aumento en el Volumen de Producción.

- **Hipótesis Específica 2 (HE2):** El uso de un Sistema Informático permitirá medir el nivel de inventario en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

- o **Indicadores:**

Ica: Nivel de Inventario antes del sistema informático

Icd: Nivel de Inventario después del sistema informático.

- **Hipótesis Estadística 2:**

- o **Hipótesis Nula (H0):** El uso de un Sistema Informático permitirá medir el duración de inventario en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

H20: $Ic_a < Ic_d$

- **Hipótesis Alternativa (Ha):** El uso de un Sistema Informático permite medir la Duración del inventario en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016..

$$H2a: I_{c_a} < I_{c_d}$$

- **Estadígrafo de Contraste**

Se determinó previamente en la prueba de normalidad que los datos muestrales para el indicador: Duración del Inventario tienen una distribución no normal, por lo tanto se va a usar una prueba no paramétrica, la prueba Wilcoxon de muestras relacionadas para probar la hipótesis estadística 2 para el indicador Índice de la Carga.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
duracion_inventario_post - duracion_inventario_pre	Rangos negativos	28 ^a	14,50	406,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
duracion_inventario_pre	Empates	0 ^c		
	Total	28		

a. duracion_inventario_post < duracion_inventario_pre
b. duracion_inventario_post > duracion_inventario_pre
c. duracion_inventario_post = duracion_inventario_pre

Estadísticos de contraste^a

	duracion_inventario_post - duracion_inventario_pre
Z	-4,623 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
b. Basado en los rangos negativos.

Como se muestra en la tabla anterior el valor de Sig. Es: 0,000. Entonces tenemos que realizar la comparación en base a la tabla de Komogorov-Smirnov.

Para este indicador la muestra es igual a 28, por lo tanto, el valor obtenido de Sig. Es 0.000 que es a menor 0.4554, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, dando como resultado el aumento de la Duración del Inventario.

V. DISCUSIÓN

5.1. Análisis de discusión de resultados

Los resultados de la presente investigación permitieron determinar que la ayuda de las tecnologías de información y comunicación permiten mejorar los procesos administrativos, en el caso particular en el manejo de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú para el año 2016 año donde se realizó la prueba del sistema. Realizando un análisis comparativo con la tesis de **Álvarez, (2009)**, en su Tesis para optar el título de ingeniero informático, de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, titulada: “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo”. Logrando obtener resultados positivos muy similares con lo cual se puede definir que las tecnologías de comunicación y comunicación influyen positivamente el área administrativa de las instituciones.

El volumen de producción de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016 al momento de ejercer en ella una intervención con un software, su efecto fue positivo logrando aumentar su volumen de producción debido a que ninguna producción por más mínima que sea quedo fuera del registro del sistema, realizando una análisis comparativo con **Morales, (2004)** en su Tesis para optar el título de ingeniero de sistemas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, titulada: “Sistema de gestión de almacén de productos terminados”, Filamentos Industriales S.A.1 con lo cual se pueden definir que si controlamos la producción y ello se muestra que lo producido esta almacenado y su control bien marcado no habría problemas.

Se pudo calcular la duración del inventario y tener un mejor registro de cómo se mueve el inventario al realizar una comparación

con **Ordaya (2015)**, en su Tesis para optar el título de ingeniero informático, de la universidad católica del Perú, titulada: “Implementación de un sistema de información para una MYPE comercial con componentes de libros y facturación electrónica”, se demuestra que tanto para pequeñas, medianas y grandes empresas el control del almacén y su inventario son de vital importancia.

VI. CONCLUSIÓN

6.1. Conclusiones

Se concluye que el diseño de un sistema de información para el control de productos en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. Para el año 2016. Permitió mejorar las ratios de producción.

Se concluye que al realizar las mediciones del volumen de producción en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016. Se pudo observar un aumento en la producción ello a causa de la intervención del software motivo por el cual se registra todas las actividades relacionadas al volumen de producción.

Se concluye que al realizar las mediciones de los niveles de inventario de la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016, se observó un aumento sustancial en el indicador de la duración el inventario, motivo por el cual el sistema está registrando cada actividad relacionada a los niveles de inventario.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Recomendaciones

Se recomienda trabajar en mejorar el sistema de información para el control de productos en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016. A efectos de poder seguir registrando y midiendo otras ratios de producción a fin lo lograr un mejor control de la producción.

Se recomienda medir el volumen de producción utilizando otros periodos de tiempo que pueden ser mensual, bimestral, semestrales, para poder comparar como está la tendencia en vías de mejorar la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

Se recomienda registrar la duración del inventario en diversos periodos de tiempo a fines de tener una modelo de tendencia que pueda ayudar a mejorar y entender la duración, así como permitir que el inventario este en movimiento logrando que las semillas no se pierdan por efectos del tiempo. En la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo A. (2016). Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL.
- Castillo F. (2012). Estudio Comparativo del Rendimiento de Servidores Web de Virtualización sobre la Plataforma Windows Server 2008 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- César Bernal. (2012). Metodología de la Investigación, ediciones Pearson, tercera edición.
- José Pardo. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional , ediciones Pearson, primera edición.
- Características de SQL server. Consultado el 18 de marzo del 2016. <http://www.shica19.tripod.com/sql.html>
- Ruiz S. (2017). Implementación de una aplicación Web Help Desk para la Cooperativa de ahorro y crédito Kullki Wasi (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos).
- Pablos-Heredero C. (2004). Informática y comunicaciones en la empresa. ESIC Editorial.
- Escriba E. (2016). Sistema web para el proceso de gestión documental para la Empresa Prevención Global SAC.
- Reynoso, C. B. (2004). Introducción a la Arquitectura de Software. Universidad de Buenos Aires, 33.

- Vázquez J. (2003). Desarrollo web con PHP y MySQL. Anaya Multimedia. Demipc.
- Angarita-Sanguino C. (2016). Aplicación web para la visualización de imágenes médicas medicomweb. Respuestas, 13(2), 32-37.
- Equipo Vértice. (2010). Atención al cliente: calidad en los servicios funerarios. Editorial Vértice.
- Fundación ECA Global. (2006). El auditor de calidad. FC Editorial.
- Álvarez J. (2012). Implantación de los procesos de gestión de incidentes y gestión de problemas según ITIL v3. 0 en el área de tecnologías de la información de una entidad financiera (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Mención: Ingeniería Informática).
- Hernández L (2012). Metodología de la investigación en ciencias de la salud. Ecoe Ediciones.
- Fuentes J. (2015). Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum. IT Campus Academy.
- Jaque B. (2006). "Manual de Supervivencia del Administrador de Apache". Barcelona: GNU Free Documentation License.
- Luzuriaga B. (2015). Diseño de los procesos de gestión de incidencias y servicedesk, alineado a las buenas prácticas de ITIL, aplicado a la empresa Delltex Industrial SA (Bachelor's thesis, Quito/PUCE/2015).

- Costilla Q. (2016). Implementacion de un software open source para la generacion de valor del proceso de atención del área de HELPDESK en la empresa TAL SA.
- Stair R. (2000). Principios de sistemas de información: enfoque administrativo (No. 658: 004.7). International Thomson,
- Vega B. (2011). Análisis, diseño e implementación de un sistema de administración de incidentes en atención al cliente para una empresa de telecomunicaciones.

VIII. ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

“SISTEMA DE INFORMÁTICA PARA EL CONTROL OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES CUSCO PERÚ. 2016”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	Dimensiones
<p>Problema General.</p> <p>¿En qué medida mejora el sistema de informática en el control operacional de productos en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú 2016?</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>H₀: El sistema de informática permitirá mejorar el control operacional en la Unidad de Producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Sistemas de Informática</p>	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿En qué medida mejora el sistema de informática en el volumen de producción en la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú 2016?</p> <p>¿En qué medida mejora el sistema de informática en la duración del inventario de productos en la unidad de Producción de semillas en cada sede de la Estación Experimental Agraria Andenes INIA - Cusco Perú 2016?</p>	<p>Hipótesis Especificas</p> <p>H₁: El sistema de informática permitirá evaluar el volumen de producción de la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.</p> <p>H₂: El sistema de informática permitirá evaluar la duración del inventario de la unidad de producción de semillas de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco Perú. 2016.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Control Operacional</p>	<p>Dimensiones 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrones de Cantidad: <p>Indicadores 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de producción • Duración del Inventario

Fuente: Propia

Anexo N° 04: Base de Datos

	VOLUMEN DE PRODUCCION PRE- TEST	VOLUMEN DE PRODUCCION POST- TEST	DURACION DEL INVENTARIO PRE- TEST
1	78,18	98,28	30,00
2	93,33	98,24	25,00
3	76,00	100,00	30,00
4	92,00	97,29	40,00
5	85,71	98,26	30,00
6	90,40	98,09	25,00
7	69,16	80,09	25,00
8	77,73	100,00	25,00
9	66,66	98,70	25,00
10	90,00	94,73	25,00
11	72,00	100,00	25,00
12	72,72	96,42	25,00
13	60,00	100,00	25,10
14	91,11	100,00	40,00
15	76,92	95,23	30,00
16	92,30	100,00	30,00
17	97,85	100,00	40,00
18	84,74	100,00	22,50
19	95,91	99,61	22,50
20	98,92	100,00	22,50
21	88,75	99,64	22,50
22	74,22	100,00	22,50
23	70,06	99,03	22,50
24	90,90	100,00	22,50
25	98,33	100,00	22,50
26	85,26	98,91	22,50
27	93,57	98,57	22,50
28	93,60	99,57	22,50