



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA**

TESIS:

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE
PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO
PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO
DE YANAHUARA, AREQUIPA - 2017.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTOR. :

Bach. AVELARDO JOSÉ CALCINA MAMANI

LIMA – PERÚ

2017

ASESOR DE TESIS

Dra. MADELAINE BERNARDO SANTIAGO.

JURADO EXAMINADOR

.....
Dra. GRISI BERNARDO SANTIAGO

PRESIDENTE

.....
Ing. EDMUNDO JOSÉ BARRANTES RÍOS

SECRETARIO

.....
Ing. DENIS CHRISTIAN OVALLE PAULINO

VOCAL

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis a mi esposa e hijos, que gracias a su gran esfuerzo y apoyo he podido realizar esta meta que me he propuesto alcanzar.

A Dios por guiarme siempre en el buen camino y haberme permitido llegar hasta aquí.

Agradecimientos

En primer lugar, a Dios por darme la fuerza y voluntad todos los días. A mi familia por brindarme su incondicional apoyo. A mi asesora la Dra. Madeleine Bernardo Santiago por su apoyo y sus sabias enseñanzas académicas.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Avelardo José Calcina Mamani, estudiante de la facultad de ingeniería y Arquitectura de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada Telesup, identificado con DNI 29645881, con la tesis titulada **“SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO DE YANAHUARA, AREQUIPA – 2017”**.

Declaro bajo juramento que:

1°- La tesis es de mi autoría.

2°- He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada total ni parcial.

3°- La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o un título profesional.

4°- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni publicados, ni copiados y por tanto son los resultados que se presentan en la tesis se construirá en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la presencia de fraude (datos falsos), plagio (información sin cita a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), pirateado (uso ilegal de información ajeno) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias que de mis acciones se deriven, sometiéndome a la normativa vigente de la Universidad Privada TELESUP.

Lima, 18 de diciembre del 2017

Resumen

La presente investigación se centró en el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para la mejora de los procesos en el área académica del Centro De Educación Técnico Productiva privado BS Formación Empresarial. Donde se identificó la necesidad de automatizar y mejorar la manera de obtener la información académica de la comunidad estudiantil.

Para la implementación del sistema de información se utilizó la metodología ágil XP (Extreme Programming), porque el producto final se ajustó más a lo que quería el cliente, por su simplicidad y flexibilidad al momento de diseñar, implementar, programar de manera rápida. Asimismo, las tecnologías para su desarrollo fueron el lenguaje de programación Microsoft Visual Estudio, el programa SharpDevelop y el gestor de base de datos Microsoft Access.

Implementado el software en la institución para la recolección de datos, se utilizó fichas de observación y un cronometro, con el objetivo de medir la eficiencia en razón al tiempo del proceso de registro académico a 20 estudiantes y un cuestionario con el que se midió el nivel de eficacia en razón al grado de satisfacción de la forma de obtener información al personal (Director, coordinador, secretaria y dos profesores). Todo se desarrolló en una etapa pre y post prueba, enmarcado en un tipo de estudio tecnológico, aplicado a un nivel explicativo.

En relación a los resultados, se pudo concluir que con la implementación de un sistema de información, se eleva el nivel de eficacia y eficiencia de los procedimientos en el área académica de la institución.

PALABRAS CLAVES: Sistema de Información, mejora de procesos, Eficacia y Eficiencia.

Abstract

The present investigation focused on the design, development and implementation of an information system for the improvement of processes in the academic area of BS Formación Empresarial Private Productive Technical Education Center. Where was identified the need to automate and improve the way to obtain the academic information of the student community.

For the implementation of the information system the agile methodology XP (Extreme Programming) was used, because the final product was more adjusted to what the client wanted, for its simplicity and flexibility when designing, implementing, programming quickly. Also the technologies for its development were the programming language Microsoft Visual C #, the SharpDevelop program and the Microsoft Access database manager.

Implemented the software in the institution for the data collection, observation cards and a chronometer were used, with the objective of measuring the efficiency due to the time of the academic registration process to 20 students and a questionnaire to measure the level of effectiveness in reason to the degree of satisfaction of the way to obtain information to the personnel (Director, coordinator, secretary and two professors). Everything was developed in a pre and post test stage, framed in a type of technological study, applied at an explanatory level.

In relation to the results, it could be concluded that with the implementation of an information system, it raises the level of efficiency and effectiveness of the procedures in the academic area of the institution.

KEYWORDS: Information System, process improvement, Effectiveness and Efficiency.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Asesor de tesis.....	ii
Jurado examinador.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaratoria de autenticidad.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice de contenidos	ix
Índice de Tablas.....	xii
Índice de Figuras	xvi
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.1. Planteamiento del problema.....	20
1.2. Formulación del Problema	22
1.2.1. Problema general	22
1.2.2. Problemas específicos.....	22
1.3. Justificación y Aportes.....	22
1.3.1. Teórica.....	22
1.3.2. Práctica.....	22
1.3.3. Metodológica	23
1.4. Objetivos de la Investigación.....	23
1.4.1. Objetivo general.....	23
1.4.2. Objetivos específicos.....	23
II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	24
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	24
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	29
2.2. Bases Teóricas de las Variables	32
2.2.1. Sistemas de información	32
2.2.2. Mejora de Procesos.....	60
2.3. Definición de Términos Básicos	74

III. MÉTODOS Y MATERIALES.....	77
3.1. Hipótesis de la Investigación.....	77
3.1.1. Hipótesis general.....	77
3.1.2. Hipótesis específicas.....	77
3.2. Variables de Estudio.....	77
3.2.1. Definición conceptual.....	77
3.2.2. Definición operacional.....	78
3.2.3. Operacionalización de las variables.....	79
3.3. Nivel de Investigación.....	80
3.3.1. Tipo de estudio.....	80
3.3.2. Nivel de la investigación.....	80
3.4. Diseño de la Investigación.....	80
3.5. Población y Muestra de Estudio.....	80
3.5.1. Población.....	80
3.5.2. Muestra.....	81
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	82
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	82
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.....	83
3.7. Validación y Confiabilidad del Instrumento.....	83
3.7.1. Validez de los instrumentos.....	83
3.7.2. Confiabilidad del instrumento.....	84
3.8. Métodos de Análisis de Datos.....	85
3.9. Desarrollo de la Propuesta de Valor.....	86
3.10. Aspectos Deontológicos.....	86
IV. RESULTADOS.....	87
4.1. Resultado de la Pre Prueba.....	87
4.1.1. Eficiencia.....	87
4.1.2. Eficacia.....	90
4.2. Resultado de la Post Prueba.....	97
4.2.1. Eficiencia.....	97
4.2.2. Eficacia.....	100
4.2.3. Usabilidad.....	107
4.2.4. Funcionalidad.....	108
4.3. Prueba de Hipótesis.....	109

4.3.1. Eficiencia	109
4.3.2. Eficacia	111
4.4. Solución Tecnológica	116
4.4.1. Nombre: Sistema de registro académico (SRA)	116
4.4.2. Componentes del sistema de información	116
4.4.3. Análisis de la solución	121
4.4.4. Diseño de la solución.....	180
4.4.5. Implementación de la Solución.....	185
V. DISCUSIÓN.....	187
5.1. Análisis de Discusión de Resultados.....	187
VI. CONCLUSION.....	189
6.1. Conclusiones.....	189
VII. RECOMENDACIÓN.....	190
7.1. Recomendaciones.....	190
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191

ANEXOS

- Anexo 1: Matriz de consistencia
- Anexo 2: Matriz de operationalization
- Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos
- Anexo 4: Validación de instrumentos de recolección de datos
- Anexo 5: Matriz de datos
- Anexo 6. Consentimiento informado (escaneo de una muestra)

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	79
Tabla 2. Población del CETPRO BS Formación Empresarial ,2017.....	81
Tabla 3. Muestra para medir la eficacia (stakeholders).....	81
Tabla 4. Resultados de las Observaciones preliminares pre prueba.....	87
Tabla 5. Resultados de la muestra de observaciones pre prueba.....	89
Tabla 6. Resultados estadísticos de la ficha pre prueba.....	90
Tabla 7. Resultados de la pregunta N° 1.....	91
Tabla 8. Resultados de la pregunta N° 2.....	92
Tabla 9. Resultados de la pregunta N° 3.....	93
Tabla 10. Resultados de la pregunta N° 4.....	94
Tabla 11. Resultados de la pregunta N° 5.....	95
Tabla 12. Resultados de la pregunta N° 6.....	96
Tabla 13. Resultados de las observaciones preliminares post prueba.....	97
Tabla 14. Resultados de la muestra de observaciones – post prueba.....	99
Tabla 15. Resultados estadísticos de la ficha post prueba.....	100
Tabla 16. Resultados de la pregunta N° 1-Post prueba.....	101
Tabla 17. Resultados de la pregunta N° 2 -Post prueba.....	102
Tabla 18.: Resultados de la pregunta N° 3 -Post prueba.....	103
Tabla 19: Resultados de la pregunta N° 4 -Post prueba.....	104
Tabla 20. Resultados de la pregunta N° 5 -Post prueba.....	105
Tabla 21. Resultados de la pregunta N° 6 -Post prueba.....	106
Tabla 22. Facilidad de uso del sistema pre y post prueba.....	107
Tabla 23. Obtención de Información relevante pre y post prueba:.....	108
Tabla 24. Resumen estadístico del indicador eficiencia.....	109
Tabla 25. Componente Hardware.....	118
Tabla 26. Componente Software.....	118
Tabla 27. Costos materiales.....	119
Tabla 28. Costos de personal.....	119
Tabla 29. Beneficios tangibles.....	120
Tabla 30. Historia de acceso al sistema.....	124

Tabla 31. Historia de creación de permisos.....	124
Tabla 32. Historia de registro de usuario.....	125
Tabla 33. Interfaz principal.....	125
Tabla 34. Registro de docentes y administrativos.....	126
Tabla 35. Historia de registro de especialidades.....	126
Tabla 36. Registro de módulos y capacidades.....	127
Tabla 37. Historia de registro de datos de la Institución.....	127
Tabla 38. Historia de Creación de planes de estudio.....	128
Tabla 39. Registro de estudiantes nuevos.....	128
Tabla 40. Historia de Registro de Apoderados.....	129
Tabla 41. Historia de registro de Calificaciones.....	129
Tabla 42 Historia de registro de Matrículas.....	130
Tabla 43 Historia de registro de Nóminas.....	130
Tabla 44. Historia de registro de Actas de evaluación.....	131
Tabla 45. Historia de Generación constancias.....	131
Tabla 46. Historia de registro de títulos.....	132
Tabla 47. Historia de Registro de certificados modulares.....	132
Tabla 48. Roles Del Proyecto.....	135
Tabla 49. Plan de entrega del proyecto.....	136
Tabla 50. Historias de usuarios primera iteración.....	138
Tabla 51. Tarea de ingeniería 1 para la historia de usuario 1.....	139
Tabla 52. Tarea de ingeniería 2 para la historia de usuario 2.....	139
Tabla 53. Tarea de ingeniería 3 para la historia de usuario 3.....	140
Tabla 54: Tarea de ingeniería 4 para la historia de usuario 4.....	140
Tabla 55. Tarea de ingeniería 5 para la historia de usuario 5.....	141
Tabla 56. Tarjeta CRC Acceso al sistema.....	141
Tabla 57. Tarjeta CRC Interfaz principal.....	142
Tabla 58.Tarjeta CRC personal docente y administrativo.....	142
Tabla 59. Tarjeta CRC Gestión y permisos de usuarios al sistema	142
Tabla 60. Pruebas de aceptación de la iteración 1.....	143
Tabla 61. Caso de prueba acceso al sistema.....	144

Tabla 62. Interfaz Principal.....	144
Tabla 63. Creación de permisos.....	146
Tabla 64. Caso Gestión de usuarios.....	147
Tabla 65. Caso registro de docentes y administrativos.....	148
Tabla 66. Historias de usuarios de la segunda Iteración.....	149
Tabla 67 Tarea de ingeniería 6 para historia de usuario 6.....	150
Tabla 68. Tarea de ingeniería 7 para historia de usuario 7.....	150
Tabla 69. Tarea de ingeniería 8 para historia de usuario 8.....	151
Tabla 70. Tarea de ingeniería 9 para historia de usuario 9.....	151
Tabla 71. Tarjeta CRC Registro de especialidades.....	152
Tabla 72. Tarjeta CRC Ingreso de módulos y capacidades.....	152
Tabla 73. Tarjeta CRC datos de la Institución:	152
Tabla 74. Agregar plan de estudios.....	153
Tabla 75. Pruebas de aceptación de la iteración 2.....	153
Tabla 76. Caso registro de especialidades.....	154
Tabla 77. Caso registro de módulos y capacidades.....	155
Tabla 78. Caso registro de datos de institución.....	156
Tabla 79. Caso Creación de planes de estudio.....	157
Tabla 80. Historias de usuarios de la tercera iteración.....	158
Tabla 81. Tarea de ingeniería 10 para la historia de usuario 10.....	159
Tabla 82. Tarea de ingeniería 11 para la historia de usuario 11.....	159
Tabla 83. Tarea de ingeniería 12 para la historia de usuario 12.....	160
Tabla 84. Tarea de ingeniería 13 para la historia de usuario 13.....	160
Tabla 85. Tarjeta CRC Tarjeta CRC Registro de estudiantes.....	161
Tabla 86. Tarjeta CRC Registro de Apoderados.....	161
Tabla 87. Tarjeta CRC Registro de Calificaciones.....	161
Tabla 88. Tarjeta CRC Registro de Matriculas	162
Tabla 89. Pruebas de aceptación de la iteración 3.....	162
Tabla 90. Caso registro de estudiantes.....	163
Tabla 91. Caso Registro de Apoderados.....	164
Tabla 92. Caso Registro de Matrículas.....	165

Tabla 93. Caso Ingreso de calificaciones.....	166
Tabla 94. Historias de usuarios de la cuarta iteración.....	167
Tabla 95. Tarea de ingeniería 14 para la historia de usuario 14.....	168
Tabla 96. Tarea de ingeniería 15 para la historia de usuario 15.....	168
Tabla 97. Tarea de ingeniería 16 para la historia de usuario 16.....	169
Tabla 98. Tarjeta CRC Registro de Nóminas.....	169
Tabla 99. Tarjeta CRC Registro de Actas.....	170
Tabla 100. Tarjeta CRC Generación de constancias	170
Tabla 101. Pruebas de aceptación de la iteración 4.....	171
Tabla 102. Caso Registro de Nóminas.....	171
Tabla 103. Caso Registro de actas de evaluación.....	172
Tabla 104. Caso Generación constancias.....	174
Tabla 105. Historias de usuarios de la quinta iteración.....	175
Tabla 106. Tarea de ingeniería 17 para la historia de usuario 17.....	175
Tabla 107. Tarea de ingeniería 18 para la historia de usuario 18.....	174
Tabla 108. Tarjeta CRC Registro de Títulos.....	176
Tabla 109. Tarjeta CRC Registro de certificados.....	177
Tabla 110. Pruebas de aceptación de la iteración 5.....	177
Tabla 111. Caso Registro de Títulos.....	178
Tabla 112. Caso Registro de Certificados.....	179

Índice de figuras

Figura 1. Funciones de un sistema de información.....	32
Figura 2. Ciclos de vida de un sistema de información.....	37
Figura 3. Modelo de ciclo de vida en cascada	44
Figura 4. Modelo de ciclo con prototipos	45
Figura 5. El modelo de desarrollo iterativo	46
Figura 6. Tabla de diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles.....	51
Figura 7. Practicas esenciales de XP.....	52
Figura 8. Roles en programación XP.....	53
Figura 9. Ciclo de vida de Extreme Programming.....	55
Figura 10. Modelo de historia de usuario	58
Figura 11. Modelo de tareas de Ingeniería	58
Figura 12. Modelo de Caso de prueba de aceptación.....	59
Figura 13. Modelo e tarjetas CRC.....	59
Figura 14. Elementos de un proceso	62
Figura.15. Proceso de los vínculos en una organización.....	63
Figura.16. Eficiencia y eficacia en la administración.....	65
Figura.17. El ciclo de Deming (PDCA).....	71
Figura 18. Interpretación gráfica de la pregunta N° 1.....	91
Figura 19. Interpretación gráfica de la pregunta N° 2.....	92
Figura 20. Interpretación gráfica de la pregunta N° 3.....	93
Figura 21. Interpretación gráfica de la pregunta N° 4.....	94
Figura 22. Interpretación gráfica de la pregunta N° 5.....	95
Figura 23. Interpretación gráfica de la pregunta N° 6.....	96
Figura 24. Interpretación gráfica de la pregunta N° 1 - Post prueba.....	101
Figura 25 . Interpretación gráfica de la pregunta N° 2 - Post prueba.....	102
Figura 26 . Interpretación gráfica de la pregunta N° 3 - Post prueba.....	103
Figura 27 Interpretación gráfica de la pregunta N° 4 - Post prueba	104
Figura 28. Interpretación gráfica de la pregunta N° 5 - Post prueba.....	105
Figura 29. Interpretación gráfica de la pregunta N° 6 - Post prueba	106
Figura 30. Tabla de valores críticos de la distribución t de Student	110

Figura 31. Interpretación gráfica de la pregunta N° 1 Pre - Post prueba.....	111
Figura 32. Interpretación gráfica de la pregunta N° 2 Pre - Post prueba.....	112
Figura 33. Interpretación gráfica de la pregunta N° 3 Pre - Post prueba.....	113
Figura 34. Interpretación gráfica de la pregunta N° 4 Pre - Post prueba.....	113
Figura 35. Interpretación gráfica de la pregunta N° 5 Pre - Post prueba.....	114
Figura 36. Interpretación gráfica de la pregunta N° 6 Pre - Post prueba.....	115
Figura 37. Diagrama de la base de datos del SI.....	137
Figura 38. Arquitectura del Sistema de Información.....	180
Figura 39. Módulo inicio de sesión.....	181
Figura 40. Módulo Interfaz principal.....	181
Figura 41. Módulo de registro de datos institucionales.....	181
Figura 42: Módulo de registro de especialidades.....	181
Figura 43: Módulo de registro de Módulos y capacidades.	182
Figura 44: Módulo de registro de planes de estudio.....	182
Figura 45: Módulo de registro del personal docente y administrativo.....	182
Figura 46. Módulo de registro y gestión de usuarios	182
Figura 47. Módulo de registro de nuevos estudiantes.....	183
Figura 48. Módulo de registro de apoderados.....	183
Figura 49. Módulo de matrículas del estudiante.....	183
Figura 50. Módulo de Ingreso de calificaciones.....	184
Figura 51. Módulo de Registro de nóminas de matrícula.....	184
Figura 52. Módulo de Registro de actas de evaluación.....	184
Figura 53. Módulo de Generación de constancias.....	185
Figura 54. Módulo de Registros de títulos.....	185
Figura 55. Módulo de registro de certificados	185
Figura 56. Aplicación con las 3 capas.....	186
Figura 57. Acceso directo de la capa presentación.....	186
Figura 58. Acceso directo configurado del sistema	186

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las tecnologías de información han cambiado drásticamente en los procedimientos administrativos de las organizaciones públicas y privadas, ya que a la necesidad de disponer información de una manera rápida y confiable, obliga a la construcción de sistemas de información. Estos sistemas cumplen un rol fundamental en el acoplamiento de estos procesos, desde lo operativo hasta el nivel gerencial y suministran información necesaria para la toma de decisiones.

Este trabajo de investigación fue realizado para el Centro de Educación Técnico Productiva BS Formación Empresarial, es una institución privada, dependencia de la Unidad de Gestión de Educativa (UGEL) Norte, de la ciudad de Arequipa.

En el proceso de gestión de trámites en el área académica de la institución, se observó que debido a que nunca habían tenido un software informático, laboraban sus procedimientos de forma manual, como el manejo de calificaciones, inscripciones, matrículas entre otros; éstos demoraban demasiado tiempo y muchos de estos registros se encontraban almacenados en archivos físicos, lo que hizo difícil llevar un adecuado control de la información. Esta forma de manejar la información generaba dificultad en su obtención, aumentando la probabilidad de inconsistencias.

Así también, los trámites y generación de documentos como nóminas de matrícula, actas de evaluación se realizaron de manera no automatizada; es decir, los profesores que laboran en la institución llenaban manualmente los registros auxiliares de evaluación de los estudiantes, los entregaban a la secretaria, ella los ingresaba y almacenaba en plantillas de Excel. Registrar la información académica de esta manera en un ordenador, generaba el problema de no saber realmente cuál es la información actual. Asimismo, el acceso era de libre para cualquier persona que labora en la institución, lo cual comprometía la seguridad y confiabilidad de la misma.

Se atendió la problemática que se generaba en esta institución y por el tipo de información que manejaba, se hizo necesario la implementación de un sistema de información, que permitiera llevar el control de notas de sus estudiantes, las inscripciones, las matrículas, sobre todo almacenar de forma segura y confiable la información de su comunidad estudiantil; para que ésta sirviera en la generación de nóminas, actas y reportes estadísticos de diferentes índoles; que mostraran evaluaciones de desempeño y ayuden a la toma de decisiones en la institución.

En tal sentido, el presente proyecto se centró en la implementación de un sistema de información para mejorar la eficacia y eficiencia operativa en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial; que facilitó el manejo de sus procesos académicos internos, lo que ayudó a organizar más eficientemente la información vital de la institución y la hizo más accesible para todos los interesados, agilizando procesos para dar una solución a la problemática que presenta actualmente, al llevar todos sus procesos de forma manual.

La presente investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera: Capítulo I, presenta el problema de investigación, que consiste en dar a conocer la descripción de la realidad del problema y describe los problemas que me llevó a realizar el presente trabajo de manera detallada; así también, los objetivos y justificación de la investigación. Capítulo II, presenta el Marco teórico, donde se ubica los antecedentes nacionales e internacionales; así como, las bases teóricas de las variables y la definición de términos básicos, en donde se enmarca la investigación. Capítulo III, describe el Marco Metodológico, en el cual se ubica la investigación y el tratamiento de los datos; la descripción de la hipótesis; variables; población y muestra; las técnicas de recolección de datos; métodos de análisis y los aspectos éticos que se debe tomar en cuenta. Capítulo IV, muestran los resultados de la implementación del sistema de información y describe la metodología utilizada en el diseño y desarrollo del sistema. Capítulo V, presenta la discusión y resultados de los datos de investigación. Capítulo VI, que muestra las conclusiones; y por último, el Capítulo VII, que brinda las recomendaciones. Para concluir, el capítulo VIII, muestra la bibliografía y los anexos.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el ámbito Internacional, las organizaciones educativas están incorporando cada día a sus procesos académicos y administrativos los sistemas de información; los cuales ofrecen una variedad de soluciones para que los procesos que hasta hoy eran manuales, ahora son automatizados, permitiendo que las respuestas a los usuarios sean más rápidas y seguras. Asimismo, está cambiando los modos de comunicación y la manera de relacionarnos, a tal punto que la generación, procesamiento y transmisión de información se está convirtiendo en un factor de poder.

Si observamos en el ámbito nacional, hace menos de veinticinco años en el Perú, el manejo de información y los procesos administrativos dentro de las instituciones educativas carecían de la cobertura tecnológica necesaria, sin importar el tipo de organización, esto se convirtió en un factor primordial para las instituciones públicas y privados, que se encontraban con el problema de adaptar sus procesos, introduciendo sistemas de información, que ayudaron a optimizar sus operaciones transaccionales.

En el entorno regional las organizaciones educativas de Educación Básica Regular (EBR), Educación Técnico - Productiva (CETPRO), Educación Superior (IES); buscan garantizar una formación profesional capaz de responder con pertinencia, calidad, equidad a las exigencias y necesidades de la sociedad; en este contexto los centros de educación técnico productiva públicos y privados poco a poco están tomando conciencia del uso de los sistemas de información, como la base para construir una estrategia empresarial y poder competir en el medio.

El Centro de Educación Técnico Productiva BS Formación Empresarial, ubicado en el distrito de Yanahuara de la ciudad de Arequipa, desde el **21** de agosto del 2015, mediante la RGR N° 5932, brinda la carreras técnicas de operación de computadoras y mantenimiento de equipos de cómputo, con una duración de dos años y cursos de capacitación en Inglés básico, intermedio y avanzado con una duración de cuatro meses.

Sin embargo, se observaron inconvenientes en el área académica, debido a que nunca se había trabajado con un sistema de información, se realizaban las operaciones de registro académico de los estudiantes de forma manual, como el manejo de calificaciones, inscripciones, matrículas, entre otros; éstos demoraban demasiado tiempo y muchos de los registros se encontraban almacenados en archivos físicos, lo cual hacía difícil obtener y llevar un adecuado control de la información.

Asimismo, la institución cuenta con personal docente de apoyo y administrativo. La Secretaría era donde se realizaba el ingreso y la entrega de documentación de los estudiantes, se generaban las nóminas de matrícula, actas de evaluación; documentación que se desarrollaban en forma no automatizada, es decir los docentes llenaban manualmente los registros auxiliares de evaluación, los entregaban a la secretaria; finalmente, ella procedía a ingresarlos y almacenarlos en plantillas de Excel.

El registrar la información relevante de la comunidad estudiantil de esta manera, comprometía su seguridad y confiabilidad; ya que el acceso al equipo informático donde se almacenaba la información académica, se encontraba libre sin restricciones y todos los que entraban en contacto con el equipo, podían ingresar y realizar cambios sin autorización.

En tal sentido, la presente investigación se centró en la implementación de un sistema de información, que registre de una manera sencilla toda la información académica de la comunidad estudiantil, que sirva para la generación de nóminas, actas, constancias y reportes en forma rápida. Lo que permitiría organizar más eficientemente la información vital de la institución.

Este sistema, no solo lograría satisfacer las necesidades de información, sino también modificaría los mecanismos adoptados para el manejo del mismo; es decir que permitiría aumentar la productividad de sus actividades y solucionar todos aquellos problemas relacionados con la seguridad y obtención de información en el área académica de una manera eficaz.

Por lo expuesto anteriormente el problema queda formulado:

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo la implementación de un sistema de información mejora el proceso en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo la implementación de un sistema de información mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017?

¿Cómo la implementación de un sistema de información mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017?

1.3. Justificación y Aportes

1.3.1. Teórica

Los avances en las Tecnologías de la Información han tenido, durante la última década, un enorme efecto sobre las organizaciones educativas de educación básica regular, educación técnico productiva y educación superior, están utilizando estos sistemas como base para construir una estrategia empresarial.

Esta investigación se realizó con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso de sistemas de información como instrumento de apoyo en la mejora de proceso académicos en los centros de educación técnico productiva (CETPRO); cuyos resultados de esta investigación pudieron sistematizarse en una propuesta para ser incorporado en el desarrollo e implementación de sistemas inteligentes en el ámbito educativo, ya que se estaría demostrando que el uso de un sistema de información mejora considerablemente los procesos académicos de una organización educativa.

1.3.2. Práctica

El presente trabajo de investigación se realizó en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, porque existió la necesidad de mejorar sus operaciones, como el manejo de calificaciones, inscripciones, matrículas y obtención de información de su comunidad estudiantil.

En tal sentido, la investigación se centró en el uso de un sistema que registre toda la información académica, que facilite el manejo de sus procesos académicos internos, que permita organizar más eficientemente la información vital en el área académica de la institución.

1.3.3. Metodológica

La creación del sistema de información se inició con un estudio de factibilidades operativas, económicas y recursos; para saber si la institución contaba con la infraestructura y condiciones necesarias para la implementación del Software. Partiendo de dicho análisis, se diseñó el sistema utilizando la metodología Extreme Programming (XP), por su simplicidad, reutilización de código y retroalimentación; con el fin de lograr el éxito en corto tiempo. Asimismo, permitió al recurso humano encargado del proyecto, tener un control en sus actividades, puesto que dicha metodología entregó cada parte del producto por etapas, con una calendarización especificada y tiempos idóneos para finalizarlo de la mejor forma posible. Al haber finalizado el diseño se prosiguió a la construcción e implementación del software en el área académica de la institución.

Todos los módulos pasaron las pruebas de aceptación antes de ser liberados o publicados. Una vez demostrado su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y en otras instituciones educativas.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo general

Implementar un sistema de información para la mejora de procesos en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

1.4.2. Objetivos específicos

Implementar un sistema de información para mejorar la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

Implementar un sistema de información para mejorar la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

La búsqueda que he realizado, fue con la finalidad de obtener más información acerca del tema, encontrando los siguientes trabajos de los cuales ninguno se refiere a la presente investigación.

2.1.1. Antecedentes nacionales

Según Bendezú. (2014). En su tesis titulada *“Implementación de un sistema de información basado en un enfoque de procesos, para la mejora de la operatividad del área de créditos de la microfinanciera Crecer”*. Universidad Nacional Del Centro Del Perú. El objetivo de la tesis en mención, fue determinar la influencia de la implementación de un Sistema de Información, basado en un enfoque de procesos en la operatividad del área de créditos de la Microfinanciera CRECER. Para su desarrollo del sistema se utilizó la metodología XP y estuvo enmarcado en tipo de estudio aplicado, nivel explicativo, con un diseño pre-experimental. Finalmente, se concluyó que la implementación del sistema de información, permitió dar soporte a todos los procesos involucrados al área de créditos de la organización, brindando la información requerida en el momento oportuno, para el desarrollo de las tareas diarias y permitió tener un mejor control sobre cada uno de los créditos a clientes actuales de la empresa; lo que ayudó a amenorar el porcentaje de morosidad y el riesgo crediticio. Se mejoró la rapidez de atención al cliente y otorgamiento de créditos; incrementó el grado de satisfacción de los clientes con respecto al servicio otorgado por la Microfinanciera, de esta manera se logró mejorar la operatividad del área de créditos de CRECER.

Este trabajo se relacionaba con la investigación en curso, ya que propuso la implantación de un sistema de información para mejorar la operatividad del área en una empresa; a través de enunciados claros, objetivos precisos y una estructura de trabajo, que aborda paso a paso, las actividades en el desarrollo del software, apoyado por tablas y figuras, entre otros.

Para Castro. (2014). En sus tesis titulado “*Análisis, diseño e Implementación de un sistema de información para mejorar la eficiencia operativa para la microempresa Funnger System*”. Universidad Nacional de Centro del Perú. Sustentado en la ciudad de Huancayo – Perú. El objetivo general en dicho trabajo fue evaluar la influencia del sistema de información en la eficiencia operativa de la microempresa Funnger System. Para el desarrollo se optó por la metodología RUP, además de la herramienta UML, mediante el cual se realizaron algunos modelados y estuvo enmarcado en tipo de estudio aplicado, nivel explicativo con un diseño tecnológico. Finalmente, se concluyó que un sistema de información permite mejorar la eficiencia de los procesos operacionales en la microempresa Funnger System, brindando información adecuada y en el momento oportuno. Que la información organizada y el buen aprovechamiento influyen de manera positiva en los procesos operacionales, los cuales permitieron tomar decisiones más acertadas y tener un mejor control acerca de las actividades que se realizan en los procesos operacionales y de similar manera un mejor control sobre quienes realizan dichas actividades. Que la metodología RUP es una de las más adecuadas para realizar proyectos de sistemas de información de envergadura mediana y de plazo mediano y moderado a través del lenguaje UML, que fue bastante apropiado para asistir a esta metodología. Asimismo, para desarrollar proyectos en sistemas de información, es conveniente realizar la etapa de conceptualización, pues permite involucrarnos con la institución y este brindó un panorama más amplio, a fin de que el sistema de información se adecúe de mejor manera a la institución; también permitió realizar de manera más acertada la etapa de planificación.

Este trabajo fue importante en la investigación planteada, ya que propuso la implementación de un sistema de información para mejorar la eficiencia operativa de una microempresa, a través de enunciados claros, objetivos precisos y una estructura de trabajo, que aborda paso a paso, apoyado en tablas y figuras.

Según Gonzales. (2016). En su tesis titulada “*Desarrollo e implementación de un sistema de información para el control del proceso de capacitación de una empresa del rubro de las telecomunicaciones en el Perú*”. Universidad Católica Sedes Sapientiae de Perú. El objetivo principal en dicho trabajo fue controlar los procesos que ejecuta La Academia Perú, por medio de un sistema de software web, a fin de disminuir el margen de error en los Informes de Gestión. El desarrollo del producto se realizó bajo la metodología Open Unified Process (OpenUP) y consistió en la concepción, elaboración, construcción y transición de una plataforma web, utilizando tecnología ASP.NET WebForms, HTML5, SQL Server 2008 R2 y otras tecnologías de vanguardia. El tipo de investigación básico, aplicada, exploratorio, correlacional y por la técnica de recolección de datos es mixta. Finalmente, se concluyó que se ha logrado implementar de forma satisfactoria una solución informática para el control del proceso de capacitación de una empresa del rubro de las telecomunicaciones. Durante el análisis del proyecto, se esclarecieron y establecieron los flujos operativos de los procesos ejecutados por La Academia Perú. Con ello, se estableció un punto de partida para el desarrollo del producto identificando aquellos procesos a automatizar. Así también, se logró implementar, a través de la tecnología ASP.NET WebForms junto con una programación distribuida en capas, una arquitectura de software que sea altamente escalable, lo cual es importante en el rubro del negocio debido a que es un sistema que debe adaptarse constantemente a los cambios del cliente. También se ha logrado establecer un medio para mantener la información segura e íntegra frente a posibles modificaciones. Como consecuencia de ello, aumentó la confiabilidad de los indicadores de gestión entregados a la gerencia de La Academia Perú. Por último, los tiempos de entrega de indicadores producto de los eventos de capacitación se han reducido considerablemente con la implementación de la solución web.

Este trabajo fue pertinente con la investigación planteada, ya que mostró cómo debe estructurarse un sistema de Información Web, para el control del proceso de capacitación de una empresa, a través de enunciados claros, objetivos precisos y una estructura de trabajo apoyado en tablas y figuras.

Según Reátegui. (2017). En su tesis titulado “*Implementación de un sistema de información para la mejora del proceso administrativo de la empresa Up And Down Inversiones Sac - Trujillo*”. De la Universidad Nacional de Trujillo, Sustentado en la ciudad de Trujillo – Perú. El objetivo general en dicho trabajo fue mejorar la gestión de alumnos, instructores y parte diario de la empresa UP AND DOWN INVERSIONES SAC, mediante la implementación de un sistema de información. Para el desarrollo se optó por la metodología RUP y estuvo enmarcado en un tipo de estudio aplicado y cuasi – experimental. Finalmente, se concluyó que la reducción en los tiempos empleados en el proceso de gestión, por ejemplo el tiempo promedio de generación de reporte del Parte Diario, se ha reducido de 848 segundos a 330 segundos que representa un 61% del tiempo total. Que con la Implementación y puesta en ejecución del Sistema de Información, se comprobó que el Tiempo de Generación del Reporte de Pagos con el sistema, disminuyó de 508 segundos a un promedio de 115 segundos; esto equivale a una disminución aproximada del 77.28%, se mejoró considerablemente el proceso de obtención de reportes de asistencia. Que con el sistema también se disminuyó el tiempo promedio para generar un reporte de asistencia, de 796 a unos 77 segundos respectivamente; se obtuvo con ello una disminución del 90.34% de tiempo en dicho proceso. Así también, la reducción de los costos de realización de los procesos en la Empresa UP AND DOWN INVERSIONES SAC, redujo el costo promedio de elaboración de S/.1.10 a S/.0.53. Además, el análisis de factibilidad económico desarrollado determinó que en un periodo de 1 año y 7 meses obtendrían un VAN positivo y una TIR de 67.4%. Asimismo, el valor Beneficio/Costo es de 3.87 %. El personal que se encarga de proceso de gestión demostró su aceptación en todos los riesgos y beneficios inherentes a la propiedad. Por el contrario, se clasificó un arrendamiento operativo si no se han transferido los riesgos y beneficios inherentes a la propiedad.

Este trabajo fue correspondiente con la investigación planteada, ya que propuso la implementación de un sistema de información para la mejora del proceso administrativo de una empresa en rubro de inversiones, a través de enunciados claros y objetivos de características similares al trabajo propuesto.

Según Castillo. (2017). En su tesis titulado *“Implementación de un sistema de información para mejorar el proceso de matrícula y control de notas del centro educativo Privado “Norbert Wiener” de S.M.P.”*. De la Universidad Ciencias y Humanidades, Sustentado en la ciudad de Lima – Perú. El objetivo general en dicho trabajo fue implementar el sistema de información que permita mejorar el proceso de matrícula y control de notas del centro educativo particular “Norbert Wiener” del distrito S.M.P. La metodología para el desarrollo de software en un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto y llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Finalmente, se concluyó que el sistema de información evita la pérdida de información, ya que se obtuvo una data actualizada a tiempo real y seguro. Dicha información se pudo registrar, modificar y observar mediante los módulos de control de registros. Se logró mejorar el control de registros en el sistema, se optimizó los procesos de gestión académica en la institución. De igual manera se mejoró los procesos implementando los módulos de registro de matrícula, pagos y control de notas; se logró mantener actualizado los registros, permitiendo que sea más ágil la labor del personal encargado del proceso de gestión académica. Asimismo, se implementó diversos reportes personalizados por cada módulo, esta implementación ha mejorado la toma de decisiones en los procesos de la institución, logrando determinar indicadores de gestión, ya que al emitir reportes, ha abierto la posibilidad de poder manejarlos en otras áreas de la institución y mejorar el análisis de gestión. Por último, con la implementación de este nuevo sistema de información, la gestión de procesos de la institución logró mantenerse en el mercado con una excelente calidad de enseñanza, con procesos ágiles, competitivos y confiables; garantizando la eficiencia tanto de sus empleados como de sus procesos, lo cual reforzó la confianza de los clientes en la institución.

Este trabajo es relevante, ya que propuso la implementación de un sistema de información para mejorar el proceso de matrícula y control de notas de un centro educativo privado, a través de enunciados claros y el uso de herramientas tecnológicas similares al trabajo planteado.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Según Heredia y Chilingua. (2012). En su tesis titulado “*Desarrollo De Un Sistema De Información Utilizando Herramientas Open Source Y La Metodología RUP Para El Control Y Administración De Los Recursos Del Centro De Desarrollo Infantil Rayitos De Luz Del Barrio Laigua De Maldonado De La Parroquia Aláquez Del Cantón Latacunga Provincia De Cotopaxí*”. Universidad Técnica De Cotopaxi. Sustentado en la ciudad de Latacunga – Ecuador. El trabajo en mención tuvo por objetivo desarrollar un sistema de información utilizando herramientas open source para el control y administración de los recursos del centro de desarrollo infantil Rayitos de Luz. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología RUP. Está enmarcado en tipo de investigación aplicada y bibliográfica. Finalmente, se concluyó que a través del desarrollo de un sistema de información que se generó acorde a las necesidades del usuario se puede deducir que los objetivos planteados en un principio han sido verificados con su cumplimiento; Se alcanzó un alto grado de experiencia en los conocimientos intelectuales, además de ser coherentes como grupo de trabajo para llegar a los logros planteados en el aspecto académico. Así también, el hecho de haber definido y aplicado la metodología RUP ha permitido el desarrollo funcional en cada uno de los procesos, a la vez planteando las actividades a realizar para el avance del proyecto. El presente trabajo se realizó con la perspectiva de aportar en beneficio a la colectividad, la misma que se basa en los conocimientos adquiridos en la Universidad para el desempeño de los trabajos.

Este trabajo fue pertinente, ya que propone la implementación de un sistema de información para mejorar el control y la administración de los registros y recursos en una institución educativa, apoyado en conceptos, tablas y figuras.

Según Gretti. (2010). En su tesis titulado “*Sistema administrativo para el manejo y control de los procesos en las áreas académicas de la escuela de ciencias sociales y administrativas, de la Universidad De Oriente Núcleo Monagas*”. Universidad de oriente Núcleo de Monagas. Maturín – Venezuela. Dicho trabajo tuvo por objetivo desarrollar un sistema administrativo para el manejo y control de los procesos en las áreas académicas de la escuela de ciencias sociales y administrativas, de la Universidad de Oriente Núcleo Monagas, con el fin de lograr

la optimización de sus actividades. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología RUP, está enmarcado en tipo de investigación proyectiva que implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta. Finalmente, se concluyó que mediante la utilización de la metodología de sistemas suaves de Peter Checkland, se pudo conocer ampliamente al objeto en estudio ECSA, crear un modelo conceptual a través de las diferentes cosmovisiones obtenidas mediante las entrevistas no estructuradas y comparar éste con la situación actual, para definir claramente los cambios que eran necesarios. Mediante la utilización de la metodología RUP, en su fase inicio, se llevó a cabo el modelado del negocio para ir proyectando a lo que se pretendía lograr una vez analizados los cambios necesarios, así como también, describir en su totalidad y gráficamente los procesos encontrados como parte del funcionamiento de la ECSA. Que mediante la metodología RUP, en su fase elaboración, se desarrollaron las especificaciones de casos de uso del sistema, la especificación adicional y los modelos de datos, análisis y diseño; que representaban la arquitectura del sistema cuya aplicación mejoró, agilizó y controló, la gestión de los procedimientos académicos que se realizan en la ECSA. Que el sistema está diseñado bajo plataforma web, lo cual permite su acceso desde cualquier parte de la red o intranet, ofreciendo así mayor facilidad a los usuarios a la hora de hacer un tipo de solicitud o registró. Asimismo, se demostró que el desarrollo del sistema satisface las necesidades y requerimientos de las secciones, ya que mejoró el control en los procesos de envió, recepción y seguimiento de solicitudes realizadas por los usuarios.

Este trabajo es pertinente, ya que propone la implementación de un sistema de información administrativo para el manejo y control de los procesos en las áreas académicas de una universidad, a través de enunciados claros y una estructura de trabajo, que aborda paso a paso, apoyado por tablas y figuras.

Según Pico. (2002). En su tesis titulado “*análisis y diseño de un sistema de información gerencial para el control de los procesos administrativos caso Unidad Educativa colegio Cristo Rey*”. De la Universidad Católica Andrés Bello de San Cristóbal – Venezuela. Dicho trabajo tuvo por objetivo diseñar un sistema de información administrativo gerencial para el control de los procesos administrativos caso Unidad Educativa Colegio Cristo Rey, como medio de registro y supervisión que garantice y asegure el cumplimiento de las actividades administrativas de forma clara, rápida y precisa. Para la implementación del software, se basa en las fases planteadas por Kendall & Kendall, las cuales son de identificación de problemas, oportunidades, objetivos, determinación de requerimientos, análisis de las necesidades del sistema, diseño del sistema recomendado, desarrollo y documentación del software, prueba y mantenimiento de software, e implementación y evaluación del sistema. Finalmente, se concluyó que con las estrategias y procedimientos automatizados sugeridos se incrementa la forma de capturar y procesar la información; y se desarrolló la inquietud en la creación de procedimientos, normativas y manuales para solventar necesidades a nivel técnico, operativo, administrativo y el envío de información a la directiva de la institución. Finalmente, debido al mejoramiento de la captura de datos, procesamiento de la información y la emisión de salidas más efectivas; se incrementó la velocidad del procesamiento, los controles administrativos, el tiempo empleado en cada una de las actividades allí desarrolladas y la calidad de la información suministrada a los usuarios finales del sistema. Es así que ciertas salidas o información suministrada por el sistema sirvió de apoyo en la toma de decisiones de la institución. Se logró así, el proceso de la oficina administrativa más eficaz y eficiente de acuerdo a los requerimientos exigidos por las entidades internas y externas de la institución educativa.

Este trabajo se relacionó con la investigación en curso, ya que propuso un sistema de información gerencial para mejorar el control de los procesos administrativos en una institución educativa, a través de enunciados pertinentes, objetivos precisos y una estructura de trabajo que aborda, paso a paso, apoyado por tablas y figuras.

2.2. Bases Teóricas de las Variables

2.2.1. Sistemas de información

Un sistema de información es un sistema automatizado o manual, está compuesto por personas, máquinas y/o métodos organizados para recopilar, procesar, entregar datos que representan información. Asimismo, engloba infraestructura, la organización, el personal y todos los componentes necesarios para la recopilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión, visualización, diseminación y organización de la información.



Figura 1. Funciones de un sistema de información

Existen muchas definiciones para los sistemas de información, cabe reconocer que con el transcurso del tiempo, las mismas han sido rectificadas y adaptadas a las nuevas tendencias. Las definiciones van desde un simple proceso de datos hasta aquellas con las que contamos hoy en día, que hacen referencia a la presencia del ordenador en primera instancia y al manejo de la información como un recurso estratégico. Por consiguiente, distintos autores nos dan a conocer diferentes definiciones que a continuación se mencionan:

2.2.1.1. Conceptos de SI

Según Laudon y Laudon (2012), afirman que los sistemas de información “son un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización” (p. 15). Estos sistemas pueden ayudar a todo el personal que labora en una empresa (gerentes, trabajadores) a analizar problemas, visualizar asuntos complicados y crear nuevos productos.

Asimismo, O'Brien (2001), en relación al procesamiento de datos en una institución explica:

Un sistema de información utiliza recursos humanos, de hardware, software, datos y redes para realizar actividades de Ingreso, procesamiento salida, almacenamiento y control que convierten los recursos datos en productos de información. Primero se reúne los datos y se convierten a un formato adecuado para su procesamiento (entrada). En seguida, los datos se manipulan y se convierten en información (procesamiento), se almacenan para uso futuro (almacenamiento) o se comunican a su usuario final (salida), de acuerdo a los procedimientos de procesamientos correctos (control). (p.67)

Estos sistemas están compuestos por un conjunto de recursos que interactúan entre sí, que recibe datos, procesa y entrega una información deseada por el usuario; que en el futuro servirán de apoyo en las actividades de planeación, control y toma de decisiones en una organización.

Referente al uso de un ordenador Senn (2012), afirma que "un sistema de información es (basado en el computador) el que procesa datos, en forma tal que pueden ser utilizados por quien los recibe para fines de toma de decisiones". (p. 15). Es fundamental evaluar los equipos informáticos disponibles para desarrollar sistemas que brinden eficiencia y eficacia en la gestión de información relevante para una institución.

Respecto a las ventajas que presentan los sistemas de información en las instituciones, O'Brien (2001), explica:

Por consiguiente, es importante que usted vea los sistemas de información como algo más que un conjunto de tecnologías que respaldan la colaboración de grupos de trabajo y empresas, las operaciones empresariales eficientes o la toma de decisiones gerenciales efectiva. La tecnología de información puede cambiar la manera como las empresas cumplen. Por tanto, usted también debe considerar los sistemas de información estratégicamente, es decir, como redes competitivas vitales,

como un medio de renovación organizacional y como una inversión necesaria en tecnologías que ayudan a una empresa en el logro de sus objetivos estratégicos. (p.508).

La implementación de un sistema de información en una institución, se ha vuelto una necesidad para el logro de sus objetivos estratégicos, ya que estos permiten incrementar la capacidad de organización, mejorar la productividad y tornar de esta manera los procesos a una verdadera competitividad.

2.2.1.2. Dimensiones del SI

2.2.1.2.1. Usabilidad

El término usabilidad deriva del inglés “usability”, es un atributo cualitativo definido comúnmente como la facilidad de uso, ya sea de una aplicación informática o cualquier otro sistema que interactúe con un usuario. En referencia, “La usabilidad de un sistema de información es la facilidad con la que se puede utilizar un sistema para el propósito con el que fue creado” (Beynon, 2014, p. 9). Esto se mide a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas informáticas y quienes las utilizan, a fin de determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas.

Por otro lado, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) define a la usabilidad como “la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido y usado; además de ser atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso” (ISO/IEC 9126).

Así también, hace referencia a condición de uso y el entorno de interacción, al explicar que la usabilidad es “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado” (ISO/IEC 9241). Referente a las definiciones anteriores, es claro que la usabilidad implica también revisar una serie de aspectos relacionados con el uso y la manera en que las personas se relacionan con los sistemas que se les ofrecen, para conseguir metas específicas con eficiencia en una organización.

2.2.1.2.2. Funcionalidad

Desde hace un tiempo se está empleando la palabra funcionalidad para referirse a la capacidad de un dispositivo o programa del ordenador, para llevar a cabo algunas tareas específicas. En este contexto Beynon (2014), explica que “la funcionalidad de un sistema de información es lo que un sistema hace o debería ser capaz de hacer” (p. 8). No necesariamente debe tener una cobertura total, pero debe ser suficiente para lo que se necesita, esto permitirá asegurar que el producto funciona tal como estaba especificado.

2.2.1.3. Tipos de sistema de información

Para O'Brien y Marakas (2006), la implementación de los sistemas de información, se puede clasificar en dos tipos y a continuación se revisan:

2.2.1.3.1. Los sistemas de Información verticales

Son los que permiten a la organización obtener, almacenar y suministrar un acceso a la información referente a los cambios del mercado, los cambios de producto y el uso de procesos; permiten tomar decisiones efectivas en tiempo real frente al cambio de productos y servicios. Estos se pueden clasificar en:

- **Sistemas de apoyo a decisiones de GRUPO (GDSS).** Es un sistema basado en computadoras que apoya a grupos de personas que tienen una tarea y objetivo común; también sirve como interfaz con un entorno compartido.
- **Sistemas de apoyo a decisiones (DSS).** Es muy similar al sistema de información gerencial tradicional ya que ambos dependen de una base de datos como fuente.
- **Sistema de información para ejecutivos (EIS).**-Es un sistema de soporte a la decisión que está destinado a la alta dirección de una organización.

2.2.1.3.2. Los sistemas de información horizontales

Los sistemas horizontales no solo aceleran nuestra respuesta al mercado y la habilidad de la empresa en suministrar mejores productos deseados por los

clientes, sino que también mejora la eficiencia y efectividad de las actividades más importantes de nuestros procesos.

Estos sistemas facilitan a que todas las áreas de la empresa estén conectadas entre sí con flujos rápidos de información. Puesto que las empresas hoy enfrentan a ciclos de vida de los productos más cortos, a un incremento de la competencia y a la necesidad de repartir la capacidad de producción; a través de los requerimientos de los productos que se caracterizan por sus cambios, han descubierto que los sistemas horizontales integrados son vitales si quieren responder dinámicamente y de forma eficiente a los cambios del mercado.

2.2.1.4. Importancia de los sistemas de información

Según Prieto y Martínez (2004), los sistemas de información son herramientas de gestión con capacidad de transformar en el futuro a muchas empresas; y que esto puede lograrse sólo con la aceptación de las personas involucradas incluyendo a la gerencia, la cual debe capacitarse para aceptar los retos del futuro. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones; y sobre todo, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja de los rivales.

2.2.1.5. El ciclo de vida de un sistema de información

Todo Sistema de Información tiene un tiempo de vida (ciclo de vida). En referencia los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, Systems Development Life Cycle) es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario. (p. 10)

Estas actividades de ciclo de vida de un sistema de información comprenden diversas etapas que ayudan a la organización a tener éxito durante su tiempo de vida.

Para Kendall K. y Kendall J. (2005), el ciclo de vida de un sistema consta de siete fases, cada una se explica por separado pero nunca se realizan como pasos aislados, más bien es posible que algunas actividades se realicen de manera simultánea y algunas de ellas podrían repetirse según sea el caso.



Figura 2. Ciclos de vida de un sistema de información

Señalan que las actividades que han de realizarse en el ciclo de vida de un sistema en cada una de estas fases son:

2.2.1.5.1. *Identificación de problemas, oportunidades y objetivos*

En esta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista se ocupa de identificar problemas, oportunidades y objetivos. Esta etapa es muy importante para el éxito de todo el proyecto. En referencia a la primera fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), detallan:

La primera fase requiere que el analista observe objetivamente lo que sucede en un negocio. A continuación, en conjunto con otros miembros de la organización, el analista determina con precisión cuáles son los problemas. Con frecuencia los problemas son detectados por alguien más, y ésta es la razón de la llamada inicial al analista. Las oportunidades son situaciones que el analista considera susceptibles de mejorar utilizando sistemas de información computarizados. El aprovechamiento de las oportunidades podría permitir a la empresa obtener una ventaja competitiva o establecer un estándar para la industria. La identificación de objetivos

también es una parte importante de la primera fase. En primer lugar, el analista debe averiguar lo que la empresa trata de conseguir. A continuación, podrá determinar si algunas funciones de las aplicaciones de los sistemas de información pueden contribuir a que el negocio alcance sus objetivos aplicándolas a problemas u oportunidades específicos. (p.10)

En esta fase los usuarios, los analistas y los administradores de sistemas que coordinan el proyecto son los involucrados. Las actividades en esta fase consisten en observar directamente el entorno, sintetizar la información recolectada para elaborar los objetivos, estimar el alcance del proyecto; identificar si existe necesidad, problema u oportunidad; documentar resultados y analizar los riesgos del proyecto. El resultado de esta fase es un documento breve, denominado a veces project charter, debe existir siempre en todo proyecto. En él se recogerá la descripción de más alto nivel de la funcionalidad que tendrá nuestro sistema de información, sus características principales, viabilidad y sus objetivos clave. Asimismo, es aquí cuando se decide continuar o cancelar el proyecto propuesto. Si no existiera el fondo económico suficiente se puede sugerir una solución diferente. Este documento debe formar parte del contrato que se firme con el cliente en el arranque oficial del proyecto.

2.2.1.5.2. Determinación de los requerimientos de información

Esta fase se realiza con la participación de los usuarios particularmente involucrados, para determinar los requerimientos de información dentro de una organización, pueden utilizarse diversos instrumentos, los cuales incluyen: muestreo, el estudio de los datos y formas usadas para la organización, la entrevista, los cuestionarios; la observación de la conducta de los encargados de toma de las decisiones y sus entornos de oficina. En referencia a la segunda fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

En la fase de determinación de los requerimientos de información del SDLC, el analista se esfuerza por comprender la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades. Como puede ver, varios de los métodos para determinar los requerimientos de información implican interactuar directamente con los usuarios. Esta fase es útil para que el

analista confirme la idea que tiene de la organización y sus objetivos. En ocasiones sólo realizan las dos primeras fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Esta clase de estudio podría tener un propósito distinto y por lo general la lleva a la práctica un especialista conocido como analista de información (IA, Information Analysis). (p.11)

Al finalizar esta fase se debe conocer el funcionamiento del negocio (al usuario final, actividad que realiza, el entorno donde se desarrolla la actividad, momento oportuno y como se realizan los procedimientos actuales) y poseer información muy completa acerca de la gente, los objetivos, los datos y los procedimientos implicados para continuar con el proyecto del negocio que se estudia.

2.2.1.5.3. Análisis de las necesidades del sistema

En esta fase tiene que ver con el análisis de las necesidades propias del sistema. Para determinar requerimientos una de las herramientas es el uso de diagramas de flujo de datos para representar entradas, procesos y salidas de la correspondiente a la funcionalidad del negocio de una manera gráfica. En referencia a la tercera fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

Durante esta fase el analista de sistemas analiza también las decisiones estructuradas que se hayan tomado. Las decisiones estructuradas son aquellas en las cuales se pueden determinar las condiciones, las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción. Existen tres métodos principales para el análisis de decisiones estructuradas: español estructurado, tablas y árboles de decisión. (p.11)

Asimismo, el analista evalúa las dos fases anteriores, modela las entradas, procesos y las salidas de las funciones ya identificadas, elabora diccionario de datos con sus especificaciones y elabora diagramas de procesos de cada función. Entrega como resultado una propuesta del sistema con todos los diagramas de operaciones y de procesos, realiza un estudio de factibilidad, se calcula el tiempo que tomará el desarrollo del sistema y ofrece, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer en el proyecto.

2.2.1.5.4. Diseño del sistema recomendado

En esta fase el analista evalúa las tres fases anteriores y utiliza la información recopilada para realizar el diseño lógico del sistema de información. En referencia a la cuarta fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

La concepción de la interfaz de usuario forma parte del diseño lógico del sistema de información. La interfaz conecta al usuario con el sistema y por tanto es sumamente importante. Entre los ejemplos de interfaces de usuario se encuentran el teclado (para teclear preguntas y respuestas), los menús en pantalla (para obtener los comandos de usuario) y diversas interfaces gráficas de usuario (GUIs, Graphical User Interfaces] que se manejan a través de un ratón o una pantalla sensible al tacto. La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que almacenarán gran parte de los datos indispensables para los encargados de tomar las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizada es el cimiento de cualquier sistema de información. En esta fase el analista también interactúa con los usuarios para diseñar la salida (en pantalla o impresa) que satisfaga las necesidades de información de estos últimos. (p.12)

Finalmente, en esta fase el analista interactúa con los usuarios para diseñar la salida (en pantalla o impresa) que satisfaga las necesidades de información de estos últimos. Asimismo, debe diseñar controles y procedimientos de respaldo que protejan al sistema, a los datos y producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores.

2.2.1.5.5. Desarrollo y documentación del software

En esta fase el analista evalúa los procedimientos que van a ser desarrollados por el programador, se elabora manuales de procedimientos internos del sistema y manuales externos de ayuda a los usuarios del sistema. En relación a la quinta fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

El analista trabaja de manera conjunta con los programadores para desarrollar cualquier software original necesario. Entre las técnicas estructuradas para diseñar y documentar software se encuentran los

diagramas de estructura, los diagramas de Nassi-Shneiderman y el pseudocódigo. El analista se vale de una o más de estas herramientas para comunicar al programador lo que se requiere programar. Durante esta fase el analista también trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, como manuales de procedimientos, ayuda en línea y sitios Web que incluyan respuestas a preguntas frecuentes (FAQ, Frequently Asked Questions) en archivos "Léame" que se integrarán en el nuevo software. La documentación indica a los usuarios cómo utilizar el software y lo que deben hacer en caso de que surjan problemas derivados de este uso. (p.12)

Así también, los programadores desempeñan un rol clave en esta fase porque diseñan, codifican y eliminan errores sintácticos de los programas de cómputo. A la hora de programar, debemos de procurar que nuestro código no resulte indescifrable. Para que nuestro código sea legible, se evita estructuras de control no estructuradas, elegir cuidadosamente los identificadores de nuestras variables, seleccionar algoritmos y estructuras de datos adecuadas para nuestro problema, mantener la lógica de nuestra aplicación lo más sencilla posible, comentar adecuadamente el texto de nuestros programas; y por último, facilitar la interpretación visual de nuestro código mediante el uso de sangrías y líneas en blanco que separen distintos bloques de códigos. Para garantizar la calidad, un programador podría efectuar un repaso estructurado del diseño o del código con el propósito de explicar las partes complejas del programa a otro equipo de programadores.

Asimismo, se encarga también de la adquisición de todos los recursos necesarios para que el sistema funcione (por ejemplo, las licencias de uso del sistema gestor de bases de datos que vayamos a utilizar. Usualmente, también desarrollaremos algunos casos de prueba que nos permitan ir comprobando el funcionamiento de nuestro sistema conforme se vaya elaborando.

2.2.1.5.6. Prueba y mantenimiento del sistema

Antes de ser utilizado un sistema de información es necesario probarlo, ya que el costo sería menor si se detectan los problemas antes de que este entre en funcionamiento. Una parte de las pruebas las realizan los programadores solos y otra la llevan a cabo de manera conjunta con los analistas de sistemas. Primero se realiza una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuáles son los problemas y posteriormente se realiza otra con datos reales del sistema desarrollado. En referencia a la sexta fase los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

El mantenimiento del sistema de información y su documentación empiezan en esta fase y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil. Gran parte del trabajo habitual del programador consiste en el mantenimiento, y las empresas invierten enormes sumas de dinero en esta actividad. Parte del mantenimiento, como las actualizaciones de programas, se pueden realizar de manera automática a través de un sitio Web. Muchos de los procedimientos sistemáticos que el analista emplea durante el ciclo de vida del desarrollo de sistemas pueden contribuir a garantizar que el mantenimiento se mantendrá al mínimo. (p.13)

Asimismo, el mantenimiento se realiza en todas las etapas que ya hemos visto del ciclo de vida de un sistema de información. Ya que al tratar de añadir nuevas funcionalidades a un sistema ya existente, se repite el ciclo de vida completo del sistema, por lo que se podría decir que el mantenimiento de un sistema es más difícil que su desarrollo. (Glass, 2003) Generalmente son de tres maneras:

- Mantenimiento correctivo : consiste en eliminar los defectos que se detecten durante su vida útil .
- Mantenimiento adaptativo: consiste en adaptarlo a nuevas necesidades, cuando el sistema ha de funcionar sobre una nueva versión de software o hardware diferente, por ejemplo.
- Mantenimiento perfectivo: consiste en añadirle nueva funcionalidad, cuando se desea mejorar el sistema ya existente.

2.2.1.5.7. Implementación y evaluación del sistema

En esta fase se planifica gradualmente la conversión del sistema anterior, se instalan los equipos de hardware necesarios para el funcionamiento del software creado, se capacita por medio de talleres a los usuarios en el manejo de equipos y software creados; y se evalúa la adaptabilidad de los usuarios al nuevo sistema. En relación los hermanos Kendall K. y Kendall J. (2005), explican:

Ésta es la última fase del desarrollo de sistemas, y aquí el analista participa en la implementación del sistema de información. En esta fase se capacita a los usuarios en el manejo del sistema. Parte de la capacitación la imparten los fabricantes, pero la supervisión de ésta es responsabilidad del analista de sistemas. Además, el analista tiene que planear una conversión gradual del sistema anterior al actual. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos anteriores a los nuevos, o la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta en producción del nuevo sistema. Se menciona la evaluación como la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas principalmente en aras del debate. En realidad, la evaluación se lleva a cabo durante cada una de las fases. Un criterio clave que se debe cumplir es si los usuarios a quienes va dirigido el sistema lo están utilizando realmente. (p.13)

En esta fase es importante conocer si el usuario está utilizando adecuadamente el sistema acorde a las indicaciones técnicas de uso. Además debe hacerse énfasis que el trabajo de sistemas se repite regularmente cada cierto tiempo. Esto quiere decir que cuando un analista termina una fase del desarrollo de sistemas y pasa a la siguiente, el surgimiento de un problema podría obligarlo a regresar a la fase previa y modificar el trabajo realizado en las fases anteriores.

2.2.1.6. Modelos de ciclo de vida de los sistemas de Información

El ciclo de vida del desarrollo de un sistema de información, está enfocado a la realización de un conjunto de actividades, las cuales están presentes en cualquier proyecto de construcción de software. Sin embargo, las tareas concretas que se realicen dependerán de la naturaleza del proyecto al que nos enfrentemos y de las características de nuestro entorno de trabajo actual.

A continuación se mencionan algunas de las alternativas que deberían tenerse en cuenta:

2.2.1.6.1. *Modelo en cascada*

El modelo en cascada, en su versión original, fue presentada por Royce en 1970, aunque son más conocidos los refinamientos realizados por Boehm (1981), Sommerville (1985) y Sigwart et al. (1990). Se basa en intentar hacer las cosas bien desde el principio, de una vez y para siempre. Se pasa en orden de una etapa a la siguiente, sólo tras finalizar con éxito las tareas de verificación y validación propias de la etapa. Si resulta necesario, únicamente se da marcha atrás hasta la fase inmediatamente anterior. Este modelo tradicional por desgracia presenta una serie de graves inconvenientes, entre los que cabe destacar:

- Los proyectos reales raramente siguen el flujo progresivo de actividades, pues este no provee mecanismos que permitan retroceder a fases ya desarrolladas, ocasionando que se extienda la duración de los proyectos.
- Es difícil para el cliente establecer explícitamente todos los requisitos al comienzo del proyecto, ya que sólo está involucrado al principio y al final normalmente.
- En relación a proyectos a largo plazo, este modelo puede suponer un problema al cambiar las necesidades del usuario a lo largo del tiempo.
- No permite mostrar al cliente el producto a medida que se va desarrollando, si no que se ve el resultado una vez terminado todo el proceso.

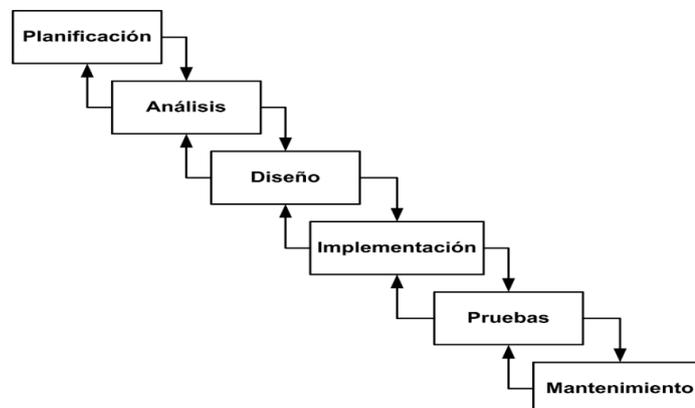


Figura 3. Modelo de ciclo de vida en cascada.

2.2.1.6.2. Desarrollo de prototipos

La construcción de prototipos reduce el riesgo de que nuestro proyecto fracase y facilita la especificación de requerimientos de productos que desconocemos. En referencia O'Brien (2001), Explica:

El desarrollo rápido y la prueba de modelos adecuados, o prototipos, de nuevas aplicaciones en un proceso interactivo e iterativo que puede ser utilizado por analistas de sistemas y por usuarios, y que combina pasos del ciclo de vida de los sistemas. La elaboración de estos, hace que el proceso de desarrollo sea más rápido y más fácil para los analistas de sistemas, quienes en ocasiones, interactúan y trabajan conjuntamente con los usuarios finales en el desarrollo, prueba y refinación de prototipos, lo que hace que la elaboración de estos sea más accesible porque simplifica y acelera el diseño de sistemas. (p, 102)

Regularmente, el usuario es capaz de definir un conjunto general de objetivos para el sistema que hemos de elaborar, pero no identifica los requisitos detallados. Asimismo, puede que nosotros no estemos seguros de la eficiencia de nuestro diseño para soportar los requerimientos del sistema o la forma en que debe diseñarse la interfaz de usuario. Por lo que resulta adecuado desarrollar un prototipo.

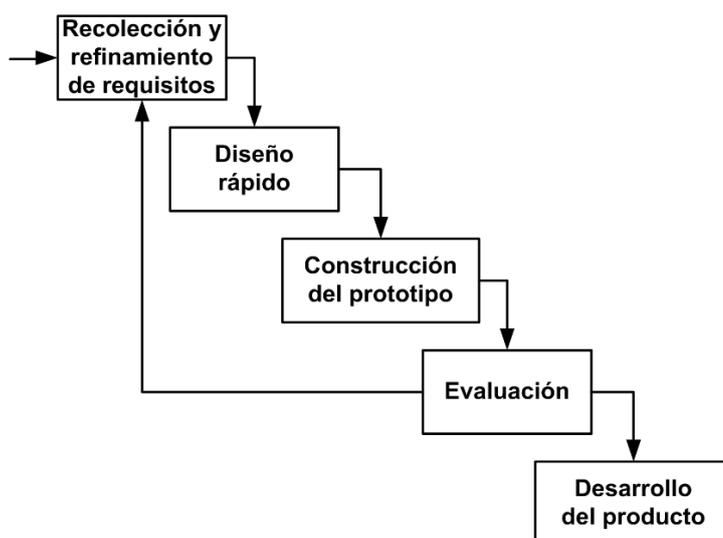


Figura 4. Modelo de ciclo con prototipos.

2.2.1.6.3. Modelos iterativos

En relación a lo mencionado se puede deducir que un proyecto de desarrollo requiere un cambio constante. El modelo de desarrollo en cascada intenta evitar el cambio, fijando de forma temprana los requerimientos del sistema. En cambio, los modelos de desarrollo iterativos intentan adaptarse a este cambio, de ahí su idoneidad para el desarrollo de programas. En una visión genérica, el proceso se divide en 4 partes: Análisis, Diseño, Código y Prueba. Sin embargo, para la producción del software, se usa el principio de trabajo en cadena o "Pipeline", utilizado en muchas otras formas de programación. Con esto se mantiene al cliente en constante contacto con los resultados obtenidos en cada incremento. Es el mismo cliente el que incluye o desecha elementos al final de cada incremento a fin de que el software se adapte mejor a sus necesidades reales. El proceso se repite hasta que se elabore el producto completo. (Soto, 2010)

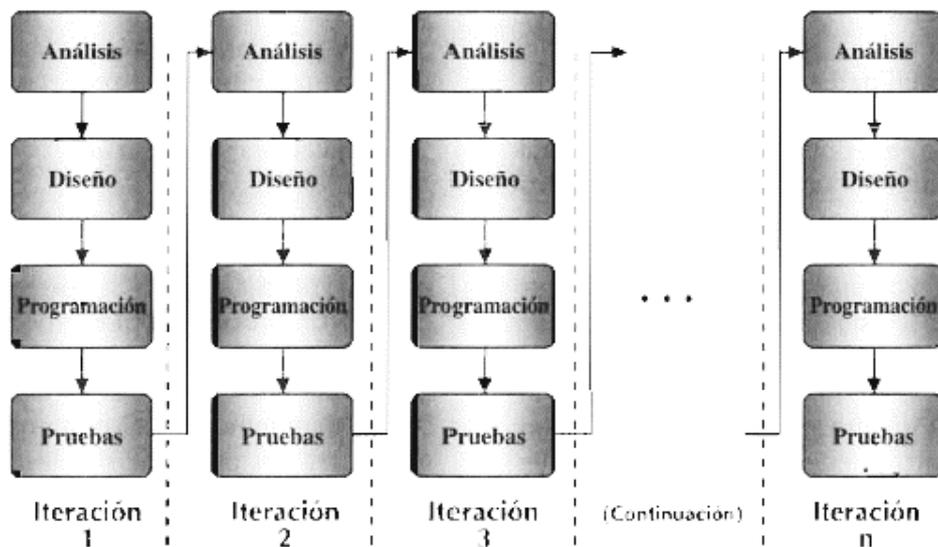


Figura 5. El modelo de desarrollo iterativo

A lo largo de los años se han propuesto multitud de modelos iterativos entre ellos podemos destacar el "Unified Process" y su variante el "Rational Unified Process", que son estándares actuales a nivel internacional. Un modelo iterativo nuevo que ha surgido con fuerza últimamente es el "Extreme Programming (XP)". El mismo que se caracteriza por realizar entregas por etapas del sistema.

2.2.1.7. Metodologías Ágiles para el desarrollo de SI

En los comienzos de los 90 surgieron propuestas metodológicas para lograr resultados más rápidos en el desarrollo del software sin disminuir su calidad. Entre ellos destacan:

2.2.1.7.1. Scrum

Es una metodología que define un conjunto de prácticas y roles para proyectos con un rápido cambio de requisitos; aquí los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es fácil de aprender y requiere de poco esfuerzo para comenzarse a utilizar. Asimismo, este modelo desarrolla software mediante iteraciones denominadas Sprint, con una duración de treinta días, el resultado de cada Sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. Otras características importantes son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos con el propósito de tener realimentación sobre las tareas de los recursos y los obstáculos que se presentan. La mismas que responden preguntas como: ¿Qué has hecho desde el último? (Orjuela & Rojas, 2008)

2.2.1.7.2. Crystal metodologías

Es una metodología ágil, que comprende la compilación de un conjunto de metodologías que faciliten el desarrollo de software dependiendo de varios factores, teniendo como principal factor la cantidad de equipos programadores y la reducción al máximo del número de artefactos producidos, donde cada una de ellas está adecuada para un tipo de proyecto. Este equipo o grupo de desarrolladores es considerado el factor clave en el desarrollo de software; por lo que, la mayor parte de los esfuerzos deben estar orientados a fortalecer sus destrezas y habilidades, así como tener bien definidas la política de trabajo en equipo. Asimismo, estas políticas dependerán del tamaño del equipo, estableciéndose una clasificación por colores por ejemplo: Crystal Clear (3 a 8 integrantes), Crystal Orange (puede incluir hasta 40 integrantes). (Orjuela & Rojas, 2008)

2.2.1.7.3. Adaptive Software Development (ASD)

Es una metodología que implementa patrones ágiles para desarrollo de

software. Al igual que otras metodologías ágiles, su funcionamiento es cíclico y reconoce que en cada iteración se producirán cambios e incluso errores. El ciclo de vida que propone tiene tres fases esenciales: especulación, colaboración y aprendizaje. La iniciación de un proyecto involucra definir una misión para él, determinar las características, las fechas y descomponer el proyecto en una serie de pasos individuales; cada uno de los cuales puede abarcar entre cuatro y ocho semanas respectivamente. (Amaro & Valverde ,2007)

2.2.1.7.4. Proceso unificado de desarrollo de software

Es un conjunto de acciones necesarias para transformar los requerimientos del usuario en un sistema software (Torossi, 2012). Este proceso se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos. Cada ciclo consta de cuatro fases como son: inicio, elaboración, construcción y transición.

2.2.1.7.5. Dynamic systems development method

Es un método de desarrollo ágil que se apoya en una continua interacción con el usuario, consiguiendo una gran implicación. Esto produce un sistema sensible a los requisitos cambiantes del usuario, y que será capaz de adaptarse mucho mejor a las necesidades de la empresa. Es ideal para proyectos de sistemas de información cuyos presupuestos y agendas son muy apretadas. En DSDM se define cinco fases en la construcción de un sistema, las mismas que son: estudio de factibilidad, estudio del negocio, iteración del modelo funcional, iteración del diseño y construcción, e implantación. La Adecuación de DSDM para desarrollo rápido está suficientemente aprobada y se ha aplicado a proyectos grandes y pequeños. (Amaro & Valverde, 2007)

2.2.1.7.6. Programación extrema (XP)

La programación extrema o Extreme Programming (XP) es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck. Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software.

Esta metodología tiene como principal objetivo aumentar la productividad a la hora de desarrollar un proyecto software. La programación extrema (XP, Extreme Programming) es un enfoque para el desarrollo de software que utiliza buena práctica de desarrollo y las lleva a los extremos. Se basa en valores, principios prácticas esenciales, roles y variables. Los cuatro valores son la comunicación, simplicidad, retroalimentación y valentía. (Kenneth E., Kendall J., 2005)

a). Valores de XP

- **Comunicación.**- Se tienen muchos problemas en el equipo de desarrollo por falta de comunicación, por no comentar un cambio crítico en el diseño, por no preguntar lo que se piensa al cliente. La estimación de las tareas y las pruebas del software, requieren de una buena comunicación.
- **Sencillez.**- XP nos pide que hoy hagamos la cosa más sencilla, comprendiendo que mañana se podría cambiar un poco. Esto requiere un enfoque claro de las metas del proyecto y realmente es un valor básico. La sencillez y la comunicación se complementan, cuanto más simple es el sistema menos hay que comunicar de él.
- **Retroalimentación.**- Una retroalimentación buena y concreta, que es útil para el programador, analista y cliente; puede ocurrir en segundos, minutos, días, semanas o meses, dependiendo de lo que se necesita, quién está comunicando y lo que se hará con dicha retroalimentación. La retroalimentación actúa junto con la sencillez y la comunicación, cuanto mayor retroalimentación más fácil es la comunicación. Cuanto más simple es un sistema más fácil es probarlo.
- **Valentía.**- Significa responder a una retroalimentación concreta, tomar una decisión basándose en el presentimiento de un compañero de equipo cuando creen que tienen una forma más simple o mejor de lograr su meta. En fin, se debe tener la valentía suficiente para medir honestamente el avance del proyecto, comunicar abiertamente los errores y los cambios para solucionarlos.

b) Variables de control de recursos de XP

Kent Beck, define cuatro variables para proyectos de software: tiempo, costo, calidad y alcance. De estas cuatro variables, Beck propone que sólo las tres primeras pueden ser establecidas por las fuerzas externas (jefes de proyecto y clientes), mientras que el valor de la cuarta variable debe ser establecido por los programadores en función de las otras tres. Estas variables de control de recursos son:

- El Tiempo.- Es indispensable dedicar suficiente tiempo para escuchar a los clientes, tiempo para diseñar, tiempo para codificar, tiempo para probar y lograr culminar el proyecto.
- El costo.- Es utilizado para equilibrar el proyecto en las actividades que están sobrecargando el proyecto y los recursos que pusimos en tiempo, alcance, calidad no son suficientes para equilibrar el proyecto, a pesar de haber asignado una cantidad normal al costo. El recurso del costo debe estar con un porcentaje arriba del promedio para equilibrar el proyecto.
- La calidad.- Este factor es variable, porque se puede poner menos esfuerzo del esperado en mantener la calidad. La calidad puede ajustarse tanto interna como externamente. Es recomendable sacrificar algunos de los aspectos de calidad externos y no internos si queremos cumplir nuestra fecha límite, tal vez la interfaz (formulario) de usuario no sea perfecta. La podemos refinar en una versión posterior.
- El alcance.- Se establece escuchando a los usuarios y poniéndolos a redactar correctamente sus relatos. Seguidamente se examinan estos relatos para calcular cuánto puede hacerse en un tiempo específico para satisfacer al cliente. Éstos deben ser breves y fáciles de comprender.

Las variables de control de recursos de tiempo, costo, calidad y alcance necesitan equilibrarse adecuadamente con las actividades de codificar, diseñar, probar y escuchar. Asimismo, la actividad de codificar es la base para que un sistema sobreviva y esencial para el desarrollo. El diseño de un sistema funcional,

estético y al cual se le pueda dar mantenimiento es extremadamente importante. Las pruebas de funcionalidad, desempeño y conformidad son obligatorias. La actividad de escuchar al cliente y otros programadores y analistas es fundamental para el buen desarrollo de un software.

La principal diferencia entre la administración de proyectos de XP y otros tipos de administración de proyectos más tradicionales, es el escuchar lo que desean los usuarios, usted puede calcular la cantidad que se requerirá de cada recurso. Con el fin de equilibrar los resultados del proyecto, el analista de XP puede ajustar cualquiera de las cuatro variables de recursos. A continuación se muestra un cuadro comparativo de usos entre las metodologías ágiles y tradicionales.

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Figura 6. Tabla de diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles

Fuente: Metodologías Ágiles en el desarrollo de software, Carlos José. Universidad Politécnica de Valencia.

.C). Prácticas esenciales de XP

Una de las formas de administrar un proyecto para terminarlo a tiempo consiste en equilibrar los recursos. Sin embargo, la mejor manera de administrar es desarrollar prácticas que produzcan resultados excelentes. El movimiento de la programación extrema ha desarrollado en un conjunto de prácticas esenciales que han cambiado la manera de desarrollar sistemas. A continuación mencionamos cuatro prácticas extremas.

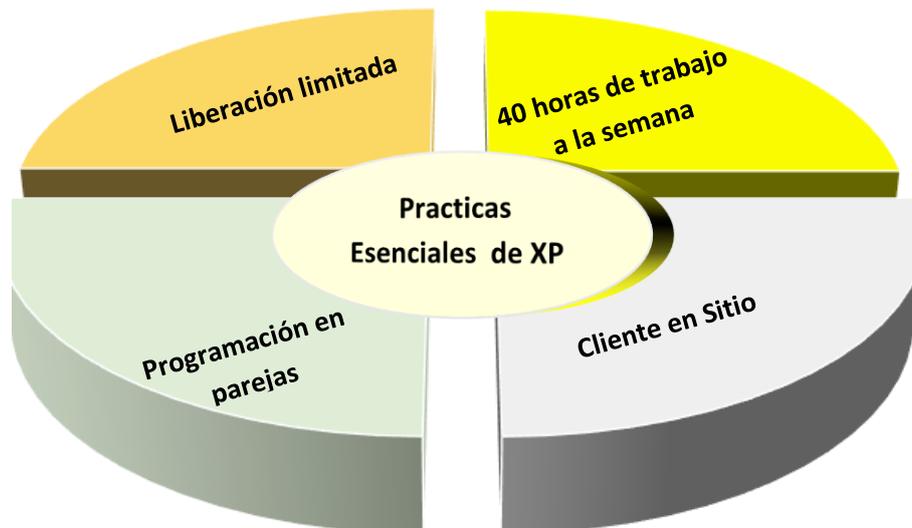


Figura 7. Prácticas esenciales de XP.

- Liberación limitada.- Para que el desarrollo de XP tenga éxito, los productos deben liberarse con rapidez. Esto significa que aun cuando los programadores no puedan implementar todas las características en una sola pieza de software, la versión debe liberarse de acuerdo con lo programado y luego perfeccionarlo.
- Semana de trabajo de 40 horas. El modelo de Silicon Valley para el desarrollo de software propició que los programadores vivieran en la oficina y trabajaran presionados por las fechas. No ocurre así, con la programación extrema. Los equipos de desarrollo de XP fomentan una práctica cultural en la que el equipo trabaja de manera intensa durante una semana típica de 40 horas. Esta práctica esencial de la programación extrema tiene como propósito motivar a los miembros del equipo a que laboren intensamente en el lugar de trabajo y que tomen un periodo de descanso para que cuando vuelven al trabajo estén relajados, menos presionados, con capacidad de detectar los problemas y omisiones debido a un desempeño ineficiente.
- Cliente en el sitio: es fundamental para el proyecto, es el que redacta las historias del usuario, comunica a los integrantes del equipo, ayuda a

priorizar y equilibrar las necesidades de largo plazo del negocio y toma decisiones sobre qué características se deben incluir primero. En XP la práctica esencial del cliente en el sitio llega al extremo de insistir que un experto en el negocio debe trabajar en el sitio durante todo el proceso de desarrollo.

- Programación en parejas: significa que dos programadores que eligen trabajar juntos hacen la programación, ejecutan las pruebas, conversan acerca de formas de hacer eficiente y eficaz el trabajo. La programación en parejas clarifica la forma de pensar, ahorra tiempo, reduce la negligencia, estimula la creatividad y es una manera divertida de programar.

c). *Roles en XP*

Existen muchos roles que las personas involucradas deben desempeñar en los proyectos de desarrollo de XP e incluso se requerirá que algunas personas desempeñen múltiples roles durante el esfuerzo. Según la propuesta original de Beck (2004), incluye los siguientes roles:



Figura 8. Roles en programación XP

- Programador: se les considera como el corazón del desarrollo de XP, es el responsable del código, diseño e implementar las historias de usuario por el cliente. Además, estima el tiempo de desarrollo de cada historia de usuario para que el cliente pueda asignarle prioridad dentro de la iteración.
- Cliente: es una pieza básica en los desarrollos XP, que será usuario del sistema y que conoce la funcionalidad de negocios que éste requiere. Con esto en mente, el cliente debe aprender a escribir relatos de usuario, a escribir pruebas funcionales para las aplicaciones que generen los programadores, tomar decisiones acertadas sobre las características esenciales del sistema e incluso sobre ajustes a la programación del proyecto y las fechas de entrega.
- Probador: es el encargado de ejecutar las pruebas unitarias y de funcionamiento del nuevo código que se haya escrito, difunde los resultados dentro del equipo y elabora informes precisos acerca de los resultados de las pruebas.
- Rastreador: es el encargado de dar seguimiento al progreso general del equipo calculando el tiempo que toman sus tareas y el progreso de desarrollo hacia sus metas. El rastreador realiza estimaciones de tiempo, pero también da retroalimentación acerca de las estimaciones del equipo.
- Entrenador (Coach): es aquel que conserva la calma cuando todo el equipo está asustado, moldeando las situaciones de manera indirecta (la mayor parte del tiempo) y sólo de vez en cuando, necesitan retirar con firmeza el mando a un programador errático, volver a encarrilarlo y devolverle las riendas otra vez. Es el responsable del proceso en general.
- Consultor: es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto, guiando al equipo para resolver un problema específico. Lo que los equipos de desarrollo de XP esperan de un consultor es que éste les enseñe a resolver sus propios problemas.

- Gran jefe o líder: es el vínculo entre el cliente y los programadores; experto en tecnología y labores de gestión. Su tarea es conseguir que la comunicación fluya sin convertirse en una ola de rumores. Éste es un rol que exige una total convicción en el enfoque de XP y de que si todos en el equipo se apegan a sus valores y principios básicos, es muy probable que lograrán algo que valga la pena.

2.2.1.8. Ciclo de vida de un proyecto XP

El ciclo de vida del software nos permite entablar una serie de procedimientos para la realización del mismo. En relación al ciclo de vida de los proyectos bajo XP puede verse como una sucesión de definiciones por parte del cliente, una aceptación y continuo desarrollo de parte de los programadores. La diferencia con otras metodologías, es que estas sucesiones ocurren en muy corto tiempo. El equipo incorpora funcionalidad durante el día, dándole la posibilidad al cliente de corregir y ajustar el rumbo. Nos encontramos con 6 fases. (Priolo, 2009) En la siguiente figura mostramos de manera general las fases de un proyecto XP:

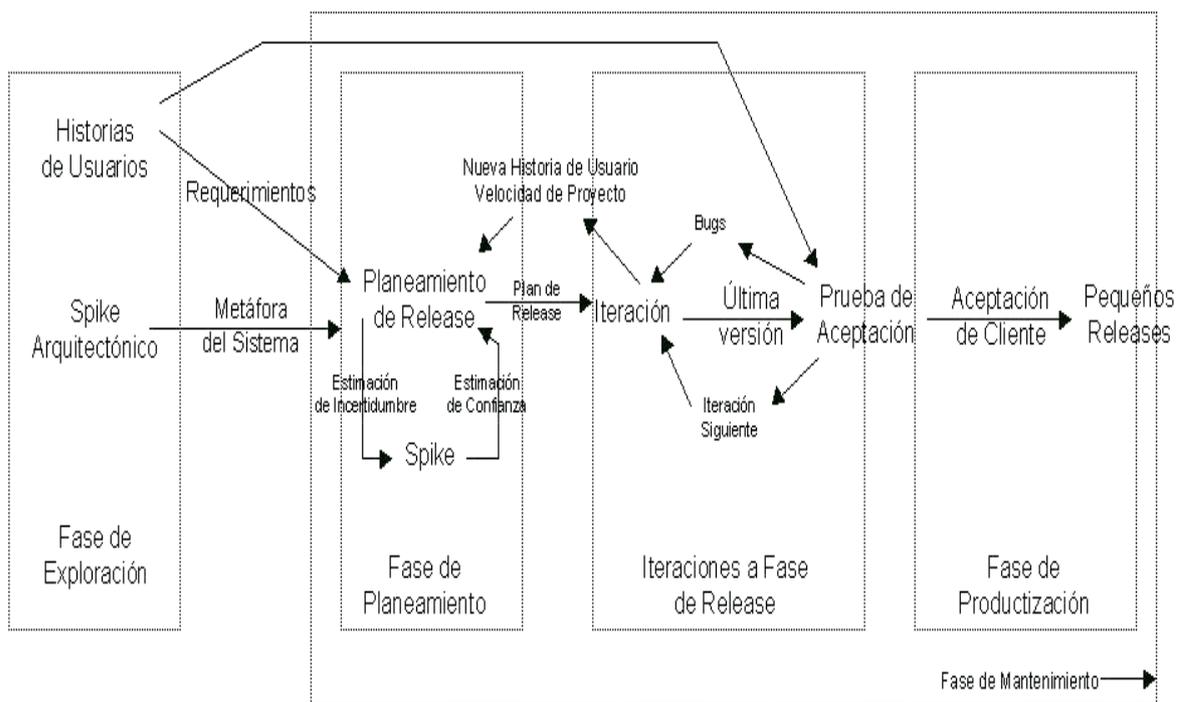


Figura 9. Ciclo de vida de Extreme Programming.

Fuente: Modelo de Procesos, Calidad y Mejoramiento. Proyecto SIMEP-SW. Hurtado, Julio y Bastiarrica Cecilia

2.2.1.8.1. La Exploración.

En esta fase, los usuarios proponen historias de usuario que son claves para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo, el equipo de desarrollo se reconoce con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba las herramientas tecnológicas y se exploran la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. El objetivo es lograr que el usuario refine lo suficiente un relato para que se pueda calcular con eficiencia la cantidad de tiempo que tomará construir la solución en el sistema que está desarrollando.

2.2.1.8.2. La Planificación

En esta fase se ordenan las historias de usuario según su relevancia y se calcula el esfuerzo que requiere cada historia y a partir de allí se define el cronograma. El cronograma fijado en la etapa de planeamiento se realiza según el número de iteraciones, cada una toma de una a cuatro semanas en ejecución. La primera iteración crea un sistema con la arquitectura del sistema completo. Esto es alcanzado seleccionando las historias que harán cumplir la construcción de la estructura para el sistema completo. El cliente decide las historias que se seleccionarán para cada iteración, las pruebas funcionales creadas por el cliente se ejecutan al final de cada iteración. Como resultado en esta etapa se obtiene un plan de entrega.

2.2.1.8.3. Iteraciones.

Esta fase es un conjunto de iteraciones de la primera versión que incluyen ciclos de pruebas, retroalimentación y cambios en el sistema. Su duración es aproximadamente es entre 2 y 3 semanas, correspondientes a las planificaciones y a la definición de la arquitectura. En la iteración se tienen en cuenta las historias de usuario seleccionadas, las faltantes y las tareas que se realizarán. Todas las historias de usuario se volcarán en tareas de programación que luego serán abordadas por las parejas de programadores. Una vez finalizada la etapa de iteraciones, el proyecto está listo para entrar a la fase de producción.

2.2.1.8.4. *Producción*

En esta etapa se libera el primer producto, aunque luego se puede mejorar. La puesta en producción de un sistema es un suceso importante; en esta fase se realizan diversas actividades tales como: pruebas extras, se verifica el funcionamiento óptimo y se realizan revisiones periódicas por semana del software. Asimismo, después de que se realice el primer alcance para el trabajo del usuario, el proyecto de XP debe mantener el funcionamiento del sistema mientras que elaboran las nuevas iteraciones.

2.2.1.8.5. *Mantenimiento*

Es el conjunto de acciones que tienen como objetivo preservar o restaurar la versión actual del sistema. En referencia Beck (2000), explica:

Una vez que se ha liberado el sistema, es necesario mantenerlo funcionando sin problemas. Se pueden agregar nuevas características, se pueden tomar en cuenta las sugerencias más arriesgadas del cliente y se pueden cambiar o incorporar nuevos miembros del equipo. La actitud que debe tomar en este punto del proceso de desarrollo es más conservadora que en cualquier otro momento. Su rol ahora es el de "mantener viva la llama" más que el de desenvoltura que experimentó durante la etapa de exploración. (p.135)

Estas acciones incluyen la combinación de acciones técnicas, acciones administrativas y cambiar la estructura del equipo en caso de ser necesario.

2.2.1.8.6. *Muerte del Proyecto*

Es el momento cuando hemos agotado todas las historias de usuario. También puede ocurrir antes de lo pautado por falta de fondos o cambios en las condiciones de negocio del cliente que hacen no deseable el producto. En esta etapa también se genera la documentación final.

2.2.1.9. *Artefactos de XP*

2.2.1.9.1. *Las Historias de Usuario*

Las historias de usuario son la forma en que especifican los requisitos del cliente. Consisten en documentos, generalmente de tipo gráfico, en donde se

describen las características esperadas. Casi todos coinciden en que cada característica destacada del software debe estar manifestada, al menos, en una historia de usuario. Estos documentos son modificables y se emplean para hacer estimaciones de tiempo y para el plan de lanzamientos; reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuarios:
Nombre de Historia :	
Prioridad en negocio :	Riesgo en Desarrollo:
Puntos Estimados:	Iteración Asignada:
Programador Responsable:	
Descripción:	
Observaciones:	

Figura 10. Modelo de historia de usuario
Elaborado por: El Autor

2.2.1.9.2. Las tareas de ingeniería

En XP las tareas de ingeniería describen las actividades que se realizarán en cada historia de usuario; asimismo, las tareas de ingeniería tienen más relación con los desarrolladores, ya que les permiten tener un mayor acercamiento con el código. Como una historia de usuario puede ser dividida en varias tareas de ingeniería, es conveniente que éstas incorporen una numeración que permita localizar la historia de usuario original. (Ferreira, 2013)

TAREA DE INGENIERIA	
Numero de tarea :	Numero de historia:
Nombre de tarea : Acceso al sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados :
Fecha de Inicio :	Fecha de fin :
Programador Responsable:	
Descripción :	

Figura 11. Modelo de tareas de Ingeniería
Elaborado por: El Autor

2.2.1.9.3. Las pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son muy relevantes para el éxito de una iteración y el comienzo de la siguiente; es el cliente quien decide cuál es el escenario correcto para superar una prueba, con ellas el cliente puede conocer el avance en el desarrollo del sistema y los programadores de que les resta por hacer. Además permite una retroalimentación para el desarrollo de las próximas historias de usuarios a ser entregadas. (Chiluisa y Loarte, 2014)

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código:	Nº Historia de Usuario:
Historia de Usuario:	
Condiciones de ejecución:	
Entrada/pasos de ejecución	
Resultado Esperado:	
Evaluación de la Prueba:	

Figura 12. Modelo de Caso de prueba de aceptación
Elaborado por: El Autor

2.2.1.9.4. Las Tarjetas CRC

Las tarjetas clase-responsabilidad-colaborador son elementos que intentan describir y facilitar el trabajo. Contienen la información del nombre de la clase, sus responsabilidades y sus colaboradores. Una clase puede ser cualquier concepto, elemento o persona. Los eventos que conoce y realiza son sus responsabilidades, atributos y métodos. Se denomina colaborador a todo aquel que interactúa con la clase. (Chiluisa & Loarte, 2014)

Nombre de la clase	
Responsabilidad	Colaboración

Figura 13. Modelo e tarjetas CRC
Elaborado por: El Autor

2.2.2. Mejora de Procesos

2.2.2.1. Introducción

La mejora de procesos es muy importante para los negocios en un clima de alta competencia, rivalidad del mercado y una economía globalizada. La identificación de los procesos en el negocio que pueden ser mejorados, obteniendo un entendimiento de los procesos eficientes y eficaces, ayuda a la organización a crecer y expandirse. El primer paso en la corrección de los problemas es la identificación de los procesos que pueden ser mejorados para ser más productivos y eficientes. Hoy en día estas actividades y especialidades son muy requeridas en el mercado laboral para todo tipo de industrias.

Diariamente existen cientos de procesos, desde los más simples a los más complejos y es vital que se ejecuten en forma orquestada, ágil y eficientemente. La mejora continua de los mismos va de la mano de las mejores prácticas, hace que las organizaciones sean más competitivas reduciendo costos e ineficacias; y mejorando el resultado final. Los expertos en organización y procesos se encargan de inventariar, establecer periodos de revisión y la mejora continua de los mismos.

A partir de 1990, los procesos pasan a ser el foco de estudio de investigadores, consultores de negocios y gerentes; debido principalmente al movimiento de mejora de procesos. Distintas estrategias han sido desarrolladas para la mejora de procesos (hammer), todas ellas tienen en común como elemento central de análisis a los procesos.

2.2.2.2. Concepto de proceso

Es importante antes de tratar de entender que es la mejora de procesos, indicar a que llamamos procesos. Según Hammer y Champy (1993), definen un proceso como un conjunto de actividades que toman una o más entradas y la procesa en una salida, este resultado tiene un valor para el cliente.

Asimismo, Davenport y Short (1990), afirman que proceso es un “conjunto estructurado y medido de actividades que mantienen un orden específico a lo largo del tiempo y el espacio, con un comienzo y un final y unas entradas y salidas claramente identificadas: una estructura para la acción” (p. 6). Por ende, proceso

queda definido como la sucesión de actos o acciones realizados con cierto orden, que se dirigen a un punto o finalidad y están organizados en un tiempo determinado.

2.2.2.3. Elementos de un proceso

La determinación de los componentes de un proceso resulta una parte muy relevante, si lo que se quiere es mejorar un proceso. Según Harrington (2006), los elementos que destacan en un proceso son:

- Las entradas: son los componentes que ingresan y que posteriormente sufren transformaciones en un proceso.
- Los recursos: son todos los datos o información que el proceso necesita para generar las salidas. Algunos pueden ser claves para el proceso y por ende requieren especial prioridad; y otros pueden ser de menor importancia relevancia.
- Las salidas: es el resultado de la ejecución del proceso. Este constituye un recurso de importancia.
- Los proveedores: son las personas u organizaciones que alimentan a las entradas, son muy útiles en la proceso.
- El Cliente: es la persona o conjunto de personas para quienes están destinadas los resultados del proceso.
- El propietario o responsable del proceso: es quien asume la responsabilidad global del desarrollo y supervisión de la mejora del proceso.
- El sistema de control: lo constituye los indicadores de funcionamiento y medición de los resultados del proceso tales como la eficacia, eficiencia, productividad, competitividad y calidad.
- Acciones: es el conjunto ordenado de actividades que deben ser realizadas para obtener un resultado óptimo en la salida de proceso.

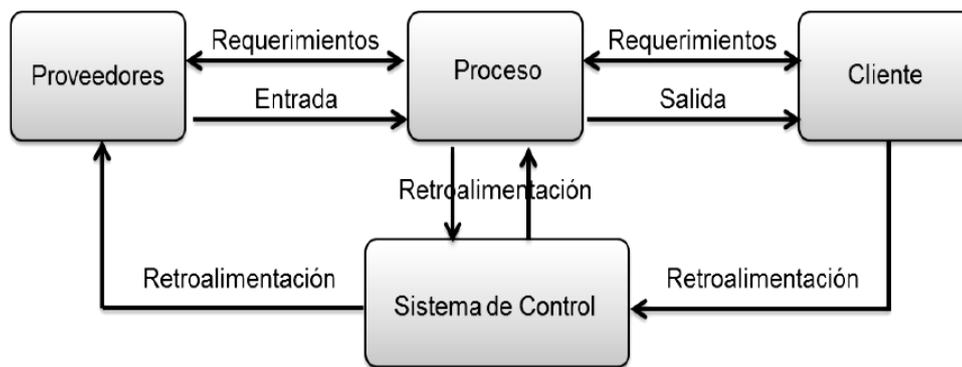


Figura 14: Elementos de un proceso. (Fuente: Harrington 2006)

2.2.2.4. Concepto de mejora de procesos

En este contexto, la mejora de procesos se convierte en una actividad muy importante para lograr un objetivo. Al respecto Krajewski (2008), explica:

La mejora de procesos es el estudio de las actividades y todos los flujos de cada proceso con el objetivo de mejorarlo. Es por eso, que principalmente se procede a entender y conocer el proceso para poder mejorarlo de acuerdo a las herramientas que se apliquen, con el fin de eliminar los procesos que no sean indispensables, eliminar los costos generados en el servicio, reducir los tiempos en el proceso, generar seguridad en el puesto de trabajo y principalmente mejorar la satisfacción del cliente. (pp. 67. 80)

La optimización de procesos permite aumentar la rentabilidad, mejorar la comunicación entre las personas, tomar conciencia en el valor del cliente y asegurar de que el producto o servicio se entregará al cliente con eficiencia y eficacia.

Según Harrington (1993), menciona que mejorar un proceso es lograr un resultado deseado con el mínimo de recursos viables, para hacerlo más efectivo y ajustable; la orientación que se le brinde depende de la administración y procesos que se realice en una institución.

La mejora de procesos según Schroeder, Goldstein y Rungtusanatham (2011), explican que “no todos los procesos deben mejorarse. Aquellos que tienen importancia estratégica y una capacidad baja de proceso deben ser los que se seleccionen primero para propósitos de mejoramiento” (p. 190). Estos procesos resaltantes, a menudo son lo que realizan funciones clave en una organización.

Asimismo, Harrington (1991), en su libro Business Process Improvement, publicado por la editorial Mc Graw Hill, busca cambiar los procesos para mejorar su efectividad en la organización. Para el éxito de la misma, es necesario que la empresa tenga una orientación de proceso, es decir, un determinado patrón de pensamiento.

El proceso de mejora busca garantizar que la organización tenga procesos que:

- Sean fáciles de usar.
- Eliminen los errores.
- Minimicen demoras.
- Sean amistosos con el cliente.
- Maximicen el uso de los activos.
- Promuevan el entendimiento.
- Se puedan adaptar a las necesidades cambiantes de los clientes.
- Reduzcan el exceso de personal.
- Proporcionen a la organización una ventaja competitiva.

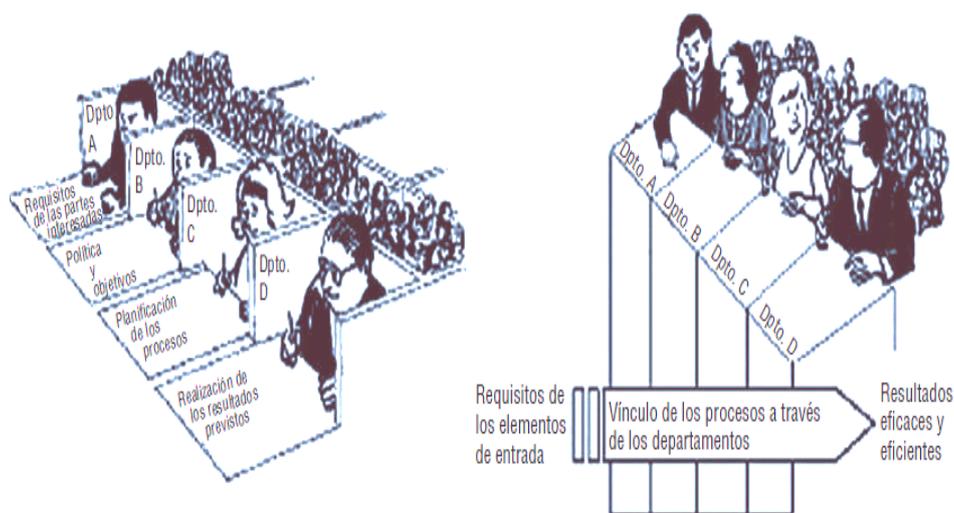


Figura 15. Proceso de los vínculos en una organización.

2.2.2.5. Dimensiones de mejora de procesos

2.2.2.5.1. Eficacia

Hoy en día las organizaciones deben ser más eficaces, ya que la competencia es fuerte entre ellas. Frente a estos cambios surge el término eficacia. Al respecto Lemaitre (1999), explica que es la relación entre los logros obtenidos y las actividades planificadas, así como a una correlación de estos con las necesidades, expectativas y demandas sociales. Esto con lleva a un proceso de comparación entre lo que es o se hace y lo que podría ser o hacer; también, lo que es o hace otra organización para establecer la calidad del producto en razón al grado de satisfacción del cliente o usuario.

La eficacia según Gutiérrez (2010), “es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados” (p.21). Este indicador nos muestra la capacidad que tiene una organización para lograr resultados o conseguir los objetivos propuestos.

2.2.2.5.2. Eficiencia

La eficiencia es parte esencial para la administración de una organización, .al respecto Cano (1998), afirma que es la capacidad de producir lo máximo en un tiempo mínimo, es decir, a la relación resultados-insumos implica un mayor o mejor producto con menos recursos. Esto significa que para que una institución pueda lograr su optimización, tendrá que hacer un buen uso de los medios con que se cuenta, utilizando el mínimo de recursos disponibles y tiempo, con el fin lograr un objetivo predeterminado.

Según Gutiérrez (2010) explica que la eficiencia “es la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados para alcanzar dichos resultados” (p.21). Es decir, es la capacidad para alcanzar un objetivo fijado con el menor tiempo posible y con el uso mínimo de los recursos disponibles.

Así también, el diccionario esencial de la lengua española de la Real Academia Española (RAE) no hace diferencia alguna entre las palabras “eficacia” y “eficiencia”; señala que eficacia es la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera y la eficiencia es la capacidad de disponer de alguien o de algo para

conseguir un efecto determinado.

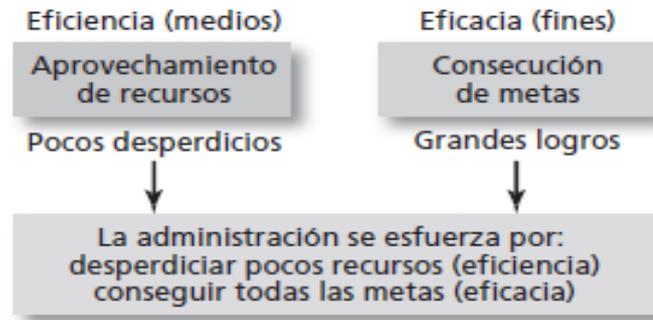


Figura 16. Eficiencia y eficacia en la administración.

2.2.2.6. Fases de la mejora de procesos

Según la metodología de Harrington (1993), existen cinco fases para el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa, cada una de las cuales está determinada por actividades específicas:

- Organización para el mejoramiento.
- Conocimiento del proceso.
- Modernización del proceso.
- Mediciones y controles.
- Mejoramiento continuo. (p, 143)

2.2.2.6.1. Organización para el mejoramiento

En esta fase el objetivo principal es asegurar el éxito mediante el establecimiento de acciones de liderazgo, comprensión y compromiso, involucrando al proceso crítico seleccionado a mejorar. Comprende las siguientes actividades:

- Ordenar el equipo ejecutivo de mejoramiento.
- Designar responsables del proceso.
- Establecer los procesos críticos de la organización.
- Clasificar el o los proceso clave a mejorar.

2.2.2.6.2. *Conocimiento del proceso*

En esta segunda fase se investiga y describe el proceso actual a mejorar. Comprende las siguientes actividades:

- Establecer los límites del proceso clave de mejora.
- Concepción de las medidas y objetivos de efectividad, eficiencia y adaptabilidad.
- Realizar el diagrama de flujo del proceso actual.
- Descripción del proceso actual y sus etapas.

2.2.2.6.3. *Modernización del proceso*

Esta etapa tiene por objetivo mejorar la eficacia, eficiencia de los procesos de la empresa, englobando las oportunidades de mejora y propuesta de un proceso a ser mejorado. Sus actividades son las siguientes:

- Determinación de oportunidades para la mejora del proceso: errores y repetición del trabajo, alto costo, mala calidad, demoras prolongadas, acumulación y falta de datos.
- Realizar una propuesta de mejora, que permita minimizar el tiempo del proceso, corregir los errores del proceso, eficiencia en el uso de los equipos tecnológicos y documentar el proceso.

2.2.2.6.4. *Mediciones y controles*

El objetivo en esta fase es poner en ejecución el sistema, controlando el proceso para el mejoramiento progresivo, que involucre evaluaciones con retroalimentación y revisiones periódicas

- Realizar mediciones y objetivos del proceso.
- Establecer un sistema de retroalimentación con ajustes sobre el sistema y la maquinaria en función de las mediciones.

2.2.2.6.5. *Mejoramiento Continuo*

El objetivo en esta fase, en llevar a cabo la propuesta de mejora tanto en un departamento específico como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, ya que la mejora que se haga debe permitir abrir sucesivas posibilidades de mejora a la vez que se garantice el aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño a lograr.

Asimismo, el mejoramiento continuo no significa que la organización esté haciendo mal las cosas, pero da la premisa de que siempre se pueden hacer mejor las cosas; por lo cual, es importante el siempre cuestionar, evaluar los procesos y sus factores clave con el fin de hacerlo más eficiente en la organización.

A través de la mejora de procesos se logra ser más productivos y competitivos en el entorno empresarial al cual pertenece la organización. En relación a su importancia (Davenport, 1990; Galloway, 2002; Harrington, 1993) han definido el mejoramiento de procesos como el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, con el fin de cambiar para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables; para lograr aumentar la capacidad y cumplir los requisitos exigidos por el cliente, buscando que durante la modificación de las entradas, se analicen los procedimientos para optimizarlos con el propósito de obtener resultados óptimos que agreguen un valor a la organización.

Según Gardner (2001), el mejoramiento de procesos es una forma eficiente para gestionar un negocio o empresa en cualquier nivel, que permite el apoyo en el logro de sus objetivos primordiales.

2.2.2.7. *Metodologías para la mejora de los procesos*

Evans y Lindsay (2008), mencionan que “A través de los años, se han propuesto numerosas metodologías para la mejora” (p.657). Una de las metodologías más importantes es el ciclo de Deming, que es una metodología sencilla para procesos de mejora en una organización.

2.2.2.7.1. *Ciclo de Deming (PDCA)*

Para mejorar un proceso hay que aplicar el ciclo de mejora continua de Deming PDCA, basada en un concepto de Walter Shewhart. Las siglas, PDCA son el acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

El ciclo PHVA se explica de la siguiente forma:

a). Planificar

El proceso de planificar constituye un mediador entre el futuro y presente, al respecto Evans y Lindsay (2008), proponen estos pasos:

- Definir el proceso: su inicio, final y lo que hace.
- Describir el proceso: mencionar las tareas clave realizadas y la secuencia de los pasos, personas que participan, equipo utilizado, condiciones ambientales, métodos de trabajo y el material usado.
- Describir a los participantes: clientes, proveedores internos, externos y operadores del proceso.
- Definir las expectativas de los clientes: qué quiere el cliente, cuándo y dónde, tanto para clientes externos como internos.
- Determinar qué datos históricos están disponibles sobre el desempeño del proceso o qué datos es necesario recopilar a fin de entender mejor el proceso.
- Describir los problemas percibidos relacionados con el proceso, por ejemplo: el hecho de no satisfacer las expectativas de los clientes, la variación excesiva, los tiempos de ciclo prolongado, etcétera.
- Identificar las causas principales de los problemas y su impacto en el desempeño del proceso.
- Desarrollar cambios o soluciones potenciales para el proceso y evaluar la forma en que estos cambios o soluciones van a manejar las causas principales.
- Seleccionar las soluciones(s) más prometedoras(s). (p.659)

En esta etapa se involucra a la gente correcta, recopila los datos disponibles, comprende las necesidades de los clientes y estudia los procesos claves involucrados; como resultado en esta etapa se obtiene un plan para capacitar al personal.

b). Hacer

Esta etapa constituye la realización del plan a manera de prueba, es decir, como una prueba piloto, al respecto Evans y Lindsay (2008), definen estos pasos:

- “Realizar un estudio piloto o un experimento para probar el impacto de las solución(es) potencial (es).
- Identificar los indicadores para entender la forma en que cualquier cambio o solución tiene éxito al manejar los problemas percibidos” (p.659).

En esta etapa se implementa el plan de mejora, el que permite verificar las causas de los problemas y recopilar los datos apropiados.

c) Verificar

La verificación es el proceso que se realiza para revisar si una determinada acción está cumpliendo con los requisitos y normas previstos, en relación Evans y Lindsay (2008), indican estos pasos:

- “Analizar los resultados del estudio piloto o experimento.
- Determinar si mejoro el desempeño del proceso.
- Identificar otros experimentos que quizá sean necesarios” (p.659).

En esta etapa se analiza si el plan tentativo ha alcanzado los resultados deseados y revisa los problemas y errores. Finalmente, se registra el aprendizaje (¿qué se aprendió? y ¿qué queda a un por resolver?) adquirido durante el proceso para tomar en cuenta otros aspectos.

d).Actuar

Es el proceso o la acción donde se van a estandarizar las mejoras realizadas. Al respecto Evans y Lindsay (2008), proponen:

- Seleccionar el mejor cambio o solución.
- Desarrollar un plan de implementación: que es necesario hacer, quién debe participar y cuándo se debe llevar a cabo el plan.
- Estandarizar la solución, por ejemplo, redactando nuevos procedimientos operativos estándar.
- Establecer un proceso para vigilar y controlar el desempeño del proceso. (p.659)

En esta etapa el plan final se implementa y se incorpora a la empresa. Luego se comunica la mejora a todos los integrantes de la empresa. Finalmente, se procede a Identificar nuevos proyectos/problemas.

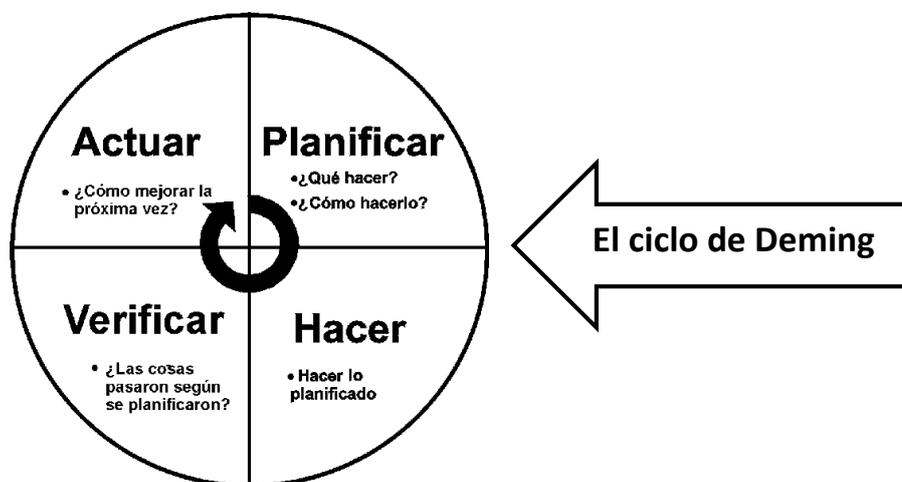


Figura 17. El ciclo de Deming (PDCA)

2.2.2.8. Actividades Básicas de Mejoramiento

Harrington (1997), en base a un estudio en los procesos de mejoramiento llevado a cabo en diversas compañías en Estados Unidos, asegura que “existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña”.

2.2.2.8.1. Obtener el compromiso de la alta dirección

Este proceso de mejora debe empezar con el compromiso de la dirección y responsabilidades que éste adquiere, luego debe prosperar en relación al grado de compromiso que éstos adquieran; es decir, aquí los altos mandos transmiten ilusión, optimismo, interés y gastarán esfuerzos en buscar adaptar el proceso de mejora según las necesidades de su organización.

2.2.2.8.2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento

Se debe establecer un equipo de administración que asuma la implantación en la mejora del proceso, un equipo de ejecutivos calificados de primer nivel, los mismos que evaluarán el proceso de mejoramiento, buscarán hacerlo más efectivo y adaptar este a las necesidades de la organización.

2.2.2.8.3. Conseguir la participación total de la administración

La empresa debe querer la participación activa e integral de todos los sus colaboradores (equipo de administración) en todas las circunstancias y no solo en eventos en que deba llamarlos por ayuda adicional, en estado de desespero y casi por que la situación no da para menos. Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Para cumplir esto con éxito cada uno de los ejecutivos debe tener el conocimiento y capacidad para aplicar nuevos estándares de calidad y técnicas de mejoramiento en su organización.

2.2.2.8.4. Asegurar la participación, en equipo, de los empleados

Formar parte de una empresa no solo implica ir a la laborar cada día, sino que implica ser uno más de la organización; y esto es algo que desde el órgano administrativo de la empresa tiene que tener en cuenta. Para asegurar la participación de los empleados, el equipo de administradores que ya cuenta con los conocimientos necesarios en el proceso, procederá a involucrar inicialmente al órgano administrativo (gerencia), supervisores de primera línea en cada departamento (jefes de área), quienes a su vez serán los responsables de preparar a sus subordinados, empleando las técnicas aprendidas en una previa capacitación.

2.2.2.8.5. Conseguir la participación individual

La participación individual es la que hace un individuo únicamente y que tanto contribuye a una causa. Por ello, es muy importante desarrollar sistemas que provean a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento. Así también, de esta manera se podrá mantener la motivación de las personas en un aspecto determinante de su desempeño profesional.

2.2.2.8.6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos)

Establecer un equipo de mejora consiste en un pequeño número de personas con habilidades complementarias, que están voluntariamente comprometidos con el propósito común de proponer mejoras en un proceso. El que puede estar constituido por personas de diferentes unidades y perfiles profesionales, quienes analizan sus propios procesos de trabajo y las propuestas que logren llevar adelante en mejora de dichos procesos. Asimismo, en la aplicación del mejoramiento se debe contar con un solo individuo responsable del funcionamiento completo del mismo, puesto que primero se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después utilizan métodos estructurados, parámetros de desempeño y son mutuamente responsables de su realización.

2.2.2.8.7. Desarrollar actividades con la participación de proveedores

Es muy importante la participación activa de los proveedores en el desarrollo de las actividades de la empresa, ya que estos permitirán un ahorro de tiempo, costos y un buen funcionamiento de las líneas de producción. Así también, las contribuciones de los mismos resultarán muy importantes para el éxito del mejoramiento y logro de los objetivos.

2.2.2.8.8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas

El método más aceptado por las empresas alrededor del mundo, hoy en día es el sistema de aseguramiento de calidad. Esto implica establecer actividades y asignar recursos para el garantizar la calidad óptima en la elaboración de productos o servicios. Estos servirán en la solución de problemas y han de reorientarse hacia

el control de los sistemas que mejoran las operaciones y así evitar que se presenten problemas más adelante.

2.2.2.8.9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo

Desarrollar un plan de mejora constituye una decisión estratégica, que nos permite conocer sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización. Una vez que todo el grupo administrativo comprenda y adopte la estrategia como suya, sus integrantes podrán elaborar y diseñar planes a corto plazo, para que sean traducidos en un mejor servicio en el futuro.

2.2.2.8.10. Establecer un sistema de reconocimientos

El reconocimiento es importante en el mejoramiento de un proceso, porque un trabajador que se siente reconocido y apreciado, mostrará una actitud positiva y mayor confianza en sí mismo. Esto se convertirá en un mayor compromiso, de forma que se favorezca el crecimiento, la rentabilidad y la productividad de la organización. Los reconocimientos se pueden poner en práctica, por cualquier jefe, con un mínimo de planificación y esfuerzo, puede ser un reconocimiento verbal, un correo electrónico o un agradecimiento público. Pero el reto es volverlo un hábito, que sea consistente y coherente, ya que puede llevar a elevar expectativas que luego no son correspondidas o incoherentes en relación a percepciones de favoritismo e inequidad.

2.3. Definición de Términos Básicos

1. Acciones.- Es la secuencia de actividades que deben ser realizadas para conseguir y generar las salidas del proceso. (Ludueña, 2010)
2. Datos.- Son flujos de hechos en crudo que representan los eventos que ocurren en organizaciones o el entorno físico antes de organizarlos y ordenarlos en un formato que las personas puedan entender y usar. (Laudon & Laudon, 2012)
3. Lenguaje de programación.- Es " un lenguaje artificial que se utiliza para expresar programas de ordenador. Cada ordenador, según su diseño. "entiende" un cierto conjunto de instrucciones elementales (lenguaje máquina)." (Rodríguez, Santamaría, Rebasas & Martínez, 2003,p. 4)
4. Hardware de computadora.- Es el equipo físico utilizado para las actividades de entrada, procesamiento y salida de un sistema de información. (Laudon & Laudon, 2012)
5. Sistema gestor de base de datos.- Es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y DataBase Management System, su expresión inglesa.(Ruíz, 2011)
6. Proceso Clave.- Son un conjunto de actividades que tienen una participación significativa sobre el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización siendo factores críticos para el éxito en el negocio. (Camisón, Cruz & González, 2007)
7. Tiempo de respuesta.- Es el Lapso entre la entrega de una tarea a un centro de cómputo y el regreso de los resultados. (O'Brien & Marakas , 2006)
8. Efectividad.- "Es cuando los objetivos planeados son trascendentes y estos

se deberán alcanzar”. (Gutiérrez, 2010, p. 21) Con este indicador podremos conocer la capacidad de lograr o conseguir un objetivo deseado aprovechando los recursos disponibles.

9. Productividad.-Es simplemente la relación entre los resultados generados por un sistema y los materiales suministrados para crear productos. Los insumos en la forma general de trabajo (recursos humanos), de capital (financiero y físico), energía, materiales, etc., que se introducen en el sistema. Estos recursos se transforman en productos (bienes y servicios). (Ferguson ,1985)
10. Procesamiento.- Es la conversión, manipulación y análisis de entrada básica en un formato que sea más significativo para los humanos. (Laudon & Laudon, 2012)
11. Indicador.- Es una métrica o una combinación de métricas que proporcionan una visión profunda del proceso del software, del proyecto de software, o del producto en sí.(Pressman, 2005)
12. Usuarios finales.- Son los representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones. (Laudon & Laudon, 2012)
13. Sistema.- Es el “Conjunto de funciones o actividades dentro de una organización, que funcionan juntas para buscar el objetivo de la organización”. (Evans & Lindsay , 2008)
14. Software de computadora.-Son Instrucciones pre programadas detalladas que controlan y coordinan el trabajo de los componentes del hardware de la computadora en un sistema de información. (Laudon & Laudon, 2012)
15. Sistema Informático de la empresa.- “Es un subsistema dentro del sistema de información de la misma, y está formado por todos los recursos necesarios para dar respuesta a un tratamiento automático de la información y aquellos otros que posibiliten la comunicación de la misma. En definitiva, por tecnologías de la información y de las comunicaciones (Tics)”. (De

pablos H & López H,& Romo S & Medina S.(2013)

16. Tiempo de Registro.- Es la diferencia del tiempo final menos el tiempo inicial que mide el tiempo del proceso de registro. (Van Bon et al., 2008)
17. Tiempo real.- Es lo Concerniente a la ejecución del procesamiento de datos en el momento real en que ocurre un proceso de negocio o físico, para que los resultados del procesamiento de datos se usen con el fin de apoyar la terminación del proceso. (O'Brien & Marakas ,2006)
18. Repetitividad.- Los procesos se crean para producir un resultado e intentar repetir ese resultado una y otra vez. Esta característica permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo: "A más repeticiones, más experiencia y mejores resultados". (Bergholz, 2011)
19. Reingeniería .-"Es el replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos del negocio para lograr mejoras dramáticas dentro de medidas críticas y contemporáneas de desempeño, tales como costo, calidad, servicio y rapidez". (Hammer & Champy, 1994)
20. Stockholders.- Es "Cualquier grupo o individuo que pueda afectar o ser afectado por el logro de los propósitos de una corporación. Stakeholders incluye a empleados, clientes, proveedores, accionistas, bancos, ambientalistas, gobierno u otros grupos que puedan ayudar o dañar a la corporación". (Freeman,1984)

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Hipótesis de la Investigación

3.1.1. Hipótesis general

Hi: La implementación de un sistema de información mejora el proceso en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

H0: La implementación de un sistema de información no mejora el proceso en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

3.1.2. Hipótesis específicas

Ha₁: La Implementación de un sistema de información mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017

Ha₂: La Implementación de un sistema de información mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

3.2. Variables de Estudio

- Variable Independiente: Sistema De Información
- Variable Dependiente: Mejora de procesos

3.2.1. Definición conceptual

3.2.1.1. *Sistemas de información*

Según Laudon y Laudon (2012), explican que “un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización”. (p. 15)

3.2.1.2. *Mejora de procesos*

Mejorar un proceso es lograr un resultado deseado con el mínimo de recursos viables, para hacerlo más efectivo y ajustable; la orientación que se le brinde depende de la administración y procesos que se realice en una institución. (Harrington, 1993)

3.2.2. Definición operacional

3.2.2.1. *Sistemas de información*

El sistema de información recolecta, almacena, procesa y maneja toda la información académica de una manera eficaz, permitiendo realizar el proceso de registro, matrícula, consultas de una manera rápida y obtener información en tiempo real. Apoyando así, la productividad y rendimiento en el área académica de la institución.

3.2.2.2. *Mejora de procesos*

Mejorar un proceso en una organización significa optimizar la secuencia de actividades llevadas a cabo en el área académica, mejorar la forma como se obtiene una información significará elevar el nivel de eficacia. Asimismo, mejorar el tiempo promedio de registro académico del estudiante, permitirá elevar el nivel de eficiencia de los procesos del área académica.

3.2.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	índice (Indicadores)	Número de Ítems	Escala de Medición
SISTEMA DE INFORMACION (VI)	Usabilidad	Facilidad de uso del sistema	09 (Ficha de observación)	Escala Nominal Si / No
	Funcionalidad	Obtención de Información relevante	05 (Ficha de observación)	Escala Nominal Si / No
MEJORA DE PROCESOS (VD)	Eficacia	Grado de satisfacción de la forma de obtener información	06 (Cuestionario 05 personas)	Escala ordinal Categorías: 1. Muy Malo () 2. Malo () 3. Regular () 4. Bueno () 5. Muy bueno ()
	Eficiencia	Tiempo de registro académico del estudiante	01 (Ficha de observación y Cronometro a 20 estudiantes)	Escala de intervalo Tiempo (minutos)

Fuente: El autor.

3.3. Nivel de Investigación

3.3.1. Tipo de estudio

Según Zorrilla (1993), la investigación aplicada se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos, El presente trabajo investigación se ajustó a una investigación de tipo aplicada, ya que al haber efectuado la implementación de un sistema de información, se ha observado los efectos de la aplicación en la mejora de los procesos del área académica del CETPRO BS Formación Empresarial.

3.3.2. Nivel de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), la investigación explicativa es aquella que tiene relación causal; no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas y efecto del mismo. El presente trabajo es una investigación explicativa, porque la variable independiente explica la variable dependiente. Asimismo, determinar el estado de conocimiento existente respecto al tema en investigación.

3.4. Diseño de la Investigación

Según Cegarra (2004), la investigación tecnológica, tiene por finalidad la invención de artefactos o de procesos con el objeto de ofrecerlos al mercado y obtener un beneficio económico. Estas pueden convertirse en innovaciones, que se aplican directamente a las empresas haciéndolas más productivas y competitivas. El presente trabajo es una investigación tecnológica, porque se ha Implementado y aplicado un software en el CETPRO BS Formación Empresarial, para mejorar los procesos en el área académica y podrían ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación en otras instituciones de la misma modalidad. Asimismo, es experimental (pre –experimental), con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), porque se midió el efecto que el sistema de información en la mejora de proceso académico de la institución.

3.5. Población y Muestra de Estudio

3.5.1. Población

Para nuestro trabajo de investigación se está trabajando con una población

conformada por personas altamente involucradas en los procesos técnico pedagógicos de la institución estudiada, están más de 1 año laborando en la institución, pueden suministrar datos e información para elaborar el diagnóstico y solucionar el problema planteado.

En el tabla 2 se observa la conformación de la población

Tabla 2
Población del CETPRO BS Formación Empresarial ,2017

Cargo	Sujetos
Director	1
Coordinadora Académica	1
Secretaria	1
Profesores	5
Estudiantes	50
Total	58

Elaboración: El Autor

3.5.2. Muestra

Eficacia: Grado de satisfacción de la forma de obtener información

Para medir la eficacia del sistema en el área académica se ha seleccionado una muestra no probabilística de la clase de sujeto tipo o stakeholder's. Estos sujetos son una persona o grupos de personas que tengan una relación o interés legítimo en la organización, para la selección se han considerados todos los usuarios del sistema, que corresponden a 5 personas.

Tabla 3
Muestra para medir la eficacia (stakeholders)

Cargo	Stakeholders
Director	1
Coordinadora Académica	1
Secretaria	1
Profesores	2
Total	5

Elaboración: El Autor

Eficiencia: Tiempo de registro académico del estudiante

Para medir eficiencia del sistema de información en el área académica, se calculó el número de observaciones con la siguiente fórmula que se muestra:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Para aplicar la fórmula fue necesario realizar observaciones previas. Asimismo, con 7 observaciones previas se obtuvo una muestra de 12.3 observaciones para la etapa pre prueba y con 8 observaciones previas se obtuvo una muestra de 16.3 observaciones para la post prueba. Finalmente, se optó el criterio de trabajar 20 estudiantes, que corresponde de a una aula.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

La necesidad de observar o investigar hechos acerca del grado de satisfacción sobre la manera de obtener la información en el área Académica, se utilizó la técnica encuesta. Y para medir el tiempo de respuesta en obtener una información, la técnica observación.

Según Arias (2006), “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p. 69). Es sencillo y al mismo tiempo inevitable. La mirada está en constante movimiento, la experiencia visual abarca una multiplicidad de imágenes, útil en la observación de procesos.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2006), “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Entre los instrumentos usados en la presente investigación tenemos: la ficha de observación, el cuestionario y un cronómetro para medir el tiempo en minutos.

La ficha de observación es un instrumento para conocer la manera como se desarrollan las actividades y los resultados de ellas, pudiendo ser, En esta oportunidad el tiempo de registro de la inscripción y matrícula del estudiante.

Hernández, Fernández y Baptista (2003), El cuestionario consiste en un conjunto de ítems interrogativos respecto a una o más variables a medir. Este instrumento se utilizó para medir el grado de satisfacción de la forma de obtener la información.

Un cronómetro es un reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. A diferencia de los relojes convencionales que se utilizan para medir los minutos y las horas que rigen el tiempo cotidiano. Este instrumento fue utilizado para medir el tiempo de registro académico del estudiante.

3.7. Validación y Confiabilidad del Instrumento

3.7.1. Validez de los instrumentos

En el presente trabajo la validez de los instrumentos reforzaron los procesos de investigación, permitiendo la certificación del cuestionario y fichas de observación, empleados para medir la forma de obtención de información y el tiempo de registro del estudiante en el área académica. Estos instrumentos fueron sometidos a la validación de contenidos, a través del juicio de expertos, utilizándose el formato de evaluación de los ítems indicados en el Anexo 03. Los expertos que participaron en la validación de contenidos fue el Ingeniero Denis Christian Ovalle Paulino, el docente temático Edmundo José Barrantes Ríos, el Magister en Investigación Maribel Rodríguez Rodríguez de la Universidad Privada TELESUP.

3.7.2. Confiabilidad del instrumento

En relación al cuestionario, la confiabilidad se le dio a través de los resultados de una prueba piloto aplicada a 05 profesores que conocían la realidad de los procesos en el área académica. A estos resultados se les aplicó el coeficiente de Alfa de Cronbach, a fin de obtener el coeficiente de confiabilidad, se tomaron datos de una prueba piloto conformada por 05 profesores, con preguntas, a los que se aplicó los test y luego se analizó la confiabilidad de los 06 ítems de prueba para la medición del grado de satisfacción de la forma en que se obtuvo la información; y luego se calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Dónde:

K: número de preguntas o ítems.

Si 2: suma de varianzas de cada ítem.

St2: varianza del total de filas (puntaje total de los usuarios).

Reemplazando los valores obtenidos:

$$\alpha = \frac{6}{6 - 1} \left[1 - \frac{3.29}{9.80} \right]$$

$$\alpha = 0.80$$

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

El resultado de confiabilidad fue de 0.8; por lo tanto, nuestro instrumento tiene buena consistencia interna.

3.8. Métodos de Análisis de Datos

Eficacia: Grado de satisfacción de la forma de obtener información

Para el análisis de datos se realizó una encuesta en 2 etapas pre y post prueba a 5 personas, el director, coordinador académico, secretaria y 02 profesores. Se utilizó la escala de Likert para categorizar las respuestas del cuestionario aplicado. (6 de ítems).

El número de categorías de respuesta fue el mismo para todas las afirmaciones del cuestionario y en este caso las alternativas tuvieron cinco categorías de respuesta que son: 1. Muy Malo (), 2. Malo (), 3. Regular (), 4. Bueno () 5. Muy Bueno. Solo pudieron marcar una opción, de marcar 2 o más opciones se consideró inválido.

Eficiencia: Tiempo de registro académico del estudiante

Para ello se utilizó fichas de observación en 2 etapas pre y post prueba y con la ayuda de un cronómetro se registró el tiempo de registro académico a 20 estudiantes nuevos en un curso modular, en el área académica de institución.

Para el calcular el número de observaciones, se utilizó el método estadístico, aquí se requirió que se efectúen cierto número de observaciones preliminares (n'), para luego poder aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

NIVEL DE CONFIANZA DEL 95,45% Y
UN MÁRGEN DE ERROR DE $\pm 5\%$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

3.9. Desarrollo de la Propuesta de Valor

La implementación de un Sistema de Información, para la mejora de procesos de un centro técnico productivo, significa una inversión importante a corto plazo, la cual a través de la normalización, automatización de las operaciones y procesos académicos de la institución, la lleva a ser más rentable y competitiva.

En el área académica, mejora la obtención de información en tiempo real, en relación a fichas de inscripción, fichas de matrícula, nóminas de matrícula, actas de evaluación, registro de certificados modulares, certificados de capacitación y títulos de técnico de los estudiantes activos y egresados.

Después de haber realizado la investigación y encontrado la solución que más se adapta a las necesidades de la institución, se propone la implementación de un sistema de información en otras instituciones del mismo nivel.

3.10. Aspectos Deontológicos

Como profesional en ingeniería de sistemas debo destacar, que en el desarrollo de nuestra profesión, no sólo nos relacionamos con los instrumentos tecnológicos que desarrollamos y manejamos, sino que en última instancia lo hacemos para beneficio de la sociedad.

Por lo que, el servicio que brindo a la sociedad y a mi país, prima en mi persona la honestidad para considerar los derechos de autor, que se tipifican en esta investigación. Que contribuirá al conocimiento en el rubro de tecnologías de la información, siguiendo los lineamientos de herramientas y procesos de implementación con las metodologías ágiles que ayuden a su desarrollo. En la elaboración de este proyecto, se siguieron las normas éticas de una investigación tecnológica, bajo una directriz correcta, en cuanto a su normatividad.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultado de la Pre Prueba

4.1.1. Eficiencia

Índice: Tiempo promedio de registro académico del estudiante.

Para esta investigación, la eficiencia fue medida en razón al tiempo promedio del registro académico del estudiante. Este registro comprende los procesos de inscripción y matrículas, que permitieron mejorar la obtención de información en tiempo real y consultas.

Para garantizar que el tamaño de muestra obtenida sea representativa al objeto de estudio, la magnitud del error sea tolerable y el riesgo admisible; se requirió un tamaño de muestra en la que se asegure el 95% de probabilidad y que el error no sea superior al 5%.

Para elaborar la muestra pre prueba, se realizaron 7 observaciones preliminares, los valores de los respectivos tiempos transcurridos en minutos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4

Resultados de las Observaciones preliminares pre prueba

Tiempo (Pre prueba)						
Registro Académico del estudiante (inscripción y matricula)						
Inscripción			Matrícula		Total	
Minutos	Segundos	Total Inscripción (minutos)	Minutos	Segundos	Total matricula (Minutos)	Total del proceso de Registro del Estudiante (Minutos)
3	27	3.45	3	7	3.12	6.6
3	42	3.70	3	15	3.25	7.0
3	3	3.05	3	11	3.18	6.2
3	47	3.78	3	12	3.20	7.0
3	35	3.58	3	10	3.17	6.8
3	29	3.48	3	11	3.18	6.7
3	45	3.75	3	13	3.22	7.0

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial - 2017

Procedimos a usar la notación representada a continuación:

**NIVEL DE CONFIANZA DEL
95,45% Y UN MARGEN DE
ERROR DE +/- 5%**

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Como primer paso, calculé los cuadrados que me pide la fórmula:

6.6	43
7.0	48
6.2	39
7.0	49
6.8	46
6.7	44
7.0	49
Σx =	
47	Σ x² =318

n' = 7

Reemplacé valores. Tal como se observa abajo en la siguiente figura:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{7(318) - (47)^2}}{47} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{17}}{47} \right)^2 = \left(\frac{40 * 4.123105626}{47} \right)^2$$

$$n = (3.5)^2 = 12.3$$

Si bien es cierto, en el cálculo de la muestra pre prueba, se obtuvo el valor

de 12 observaciones como mínimo para prueba; finalmente, se decidió, trabajar con la muestra real de 20 observaciones (un aula), cuyos valores de los tiempos transcurridos en minutos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5

Resultados de la muestra de observaciones pre prueba.

Tiempo (Pre prueba)						
Registro Académico del estudiante						(inscripción y matrícula)
Inscripción			Matrícula			Total
Minutos	Segundos	Total Inscripción (minutos)	Minutos	Segundos	Total matrícula (Minutos)	Total del proceso de Registro del Estudiante (Minutos)
3.0	27.0	3.5	3.0	7.0	3.1	6.6
3.0	42.0	3.7	3.0	15.0	3.3	7.0
3.0	3.0	3.1	3.0	11.0	3.2	6.2
3.0	47.0	3.8	3.0	12.0	3.2	7.0
3.0	35.0	3.6	3.0	10.0	3.2	6.8
3.0	29.0	3.5	3.0	11.0	3.2	6.7
3.0	45.0	3.8	3.0	13.0	3.2	7.0
3.0	27.0	3.5	3.0	10.0	3.2	6.6
3.0	4.0	3.1	3.0	12.0	3.2	6.3
3.0	31.0	3.5	3.0	15.0	3.3	6.8
3.0	35.0	3.6	3.0	30.0	3.5	7.1
3.0	45.0	3.8	3.0	21.0	3.4	7.1
3.0	29.0	3.5	3.0	16.0	3.3	6.8
3.0	39.0	3.7	3.0	21.0	3.4	7.0
3.0	35.0	3.6	3.0	26.0	3.4	7.0
3.0	38.0	3.6	3.0	17.0	3.3	6.9
3.0	35.0	3.6	3.0	16.0	3.3	6.9
3.0	34.0	3.6	3.0	21.0	3.4	6.9
3.0	43.0	3.7	3.0	19.0	3.3	7.0
3.0	37.0	3.6	3.0	14.0	3.2	6.9
60.0	660.0	71.0	60.0	317.0	65.3	136.3

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial - 2017

A continuación en la tabla 06, se muestra el resultado estadístico de la ficha pre prueba, estos ayudarán a interpretar los datos que se observarán más adelante.

Tabla 6

Resultados estadísticos de la ficha pre prueba -

Medida	Valor
Media	6.8
Mediana	6.9
Moda	7.0
desviación estándar	0.23
Varianza de la muestra	0.05
Rango	0.9
Valor mínimo	6.2
Valor Máximo	7.1
Suma	136.3
Nro. (Observaciones)	20

Considerando los datos anteriores, se pudo afirmar que de las 20 observaciones realizadas se obtuvieron como promedio un tiempo de respuesta de 6.8 minutos, para el proceso de registro académico del estudiante. Así también, el tiempo que se empleó más constante es de 7.0 minutos.

Puedo decir que el tiempo más alto obtenido fue de 7.1 minutos, mientras que el más bajo fue de 6.2; estos últimos datos permiten precisar un rango de 0.9 minutos para la muestra. Además se pudo observar que con relación al promedio los datos varían en 0.05 minutos; es decir, los datos no fueron muy dispersos.

4.1.2. Eficacia

Índice: Grado de satisfacción de la forma de obtener información.

Para esta investigación, la eficacia fue medida en razón al grado de satisfacción de la forma de obtener información académica.

En la etapa de pre prueba, he recogido los datos a través de encuestas, después de terminar con una prueba rigurosa de extracción de información al personal de dirección y área académica, en condiciones normales de trabajo, las que suelen hacer cotidianamente.

Se pueden apreciar las siguientes interrogantes:

1. A la pregunta: ¿Qué le parece la forma (escenario actual de trabajo) cómo usted obtiene información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 7.

Tabla 7

Resultados de la pregunta N° 1

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	1	20%
Malo	4	80%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

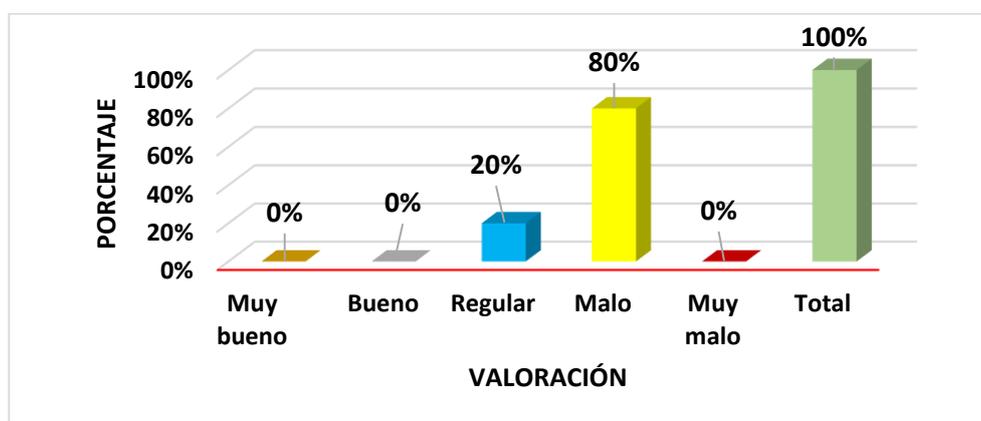


Figura 18. Interpretación gráfica de la pregunta N° 1

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 7 y en la figura 18, que el 20% de los encuestados opinaron que el escenario actual de trabajo es regular, el 80% opinó que es malo. Ningún encuestado opinó que es bueno.

2. A la pregunta: ¿Qué opina del tiempo de respuesta (demora) para obtener información?, tales como fichas, nóminas, actas y constancias.

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 8.

Tabla 8

Resultados de la pregunta N° 2

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	3	60%
Muy malo	2	40%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

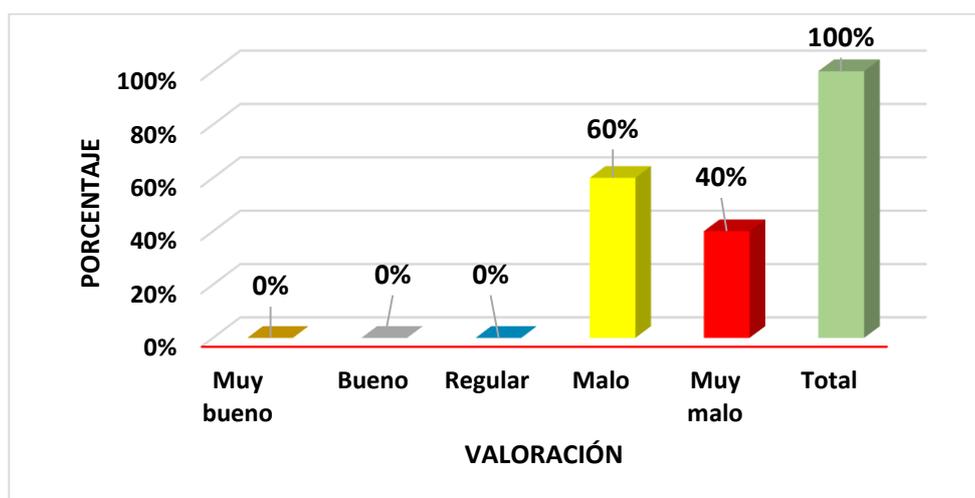


Figura 19. Interpretación grafica de la pregunta N° 2

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 8 y en la figura 19, que el 60 % de los encuestados opinaron que el tipo de respuesta en la obtención información actual es malo. Al 40% le pareció que es muy malo. Ningún encuestado opinó que es regular.

3. A la pregunta: Si usted necesita hacer un control (consulta) académico de un estudiante. ¿Qué opina del sistema actual?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 9.

Tabla 9

Resultados de la pregunta N° 3

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	2	40%
Malo	3	60%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

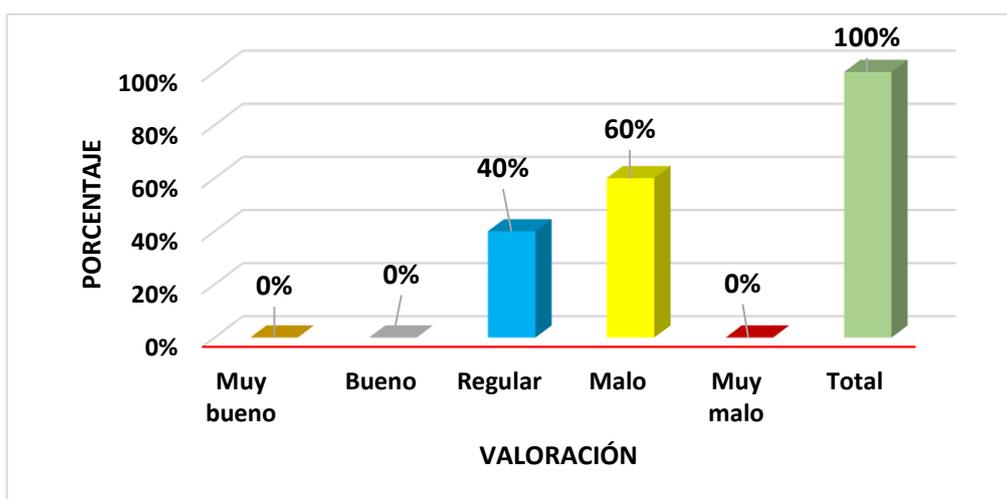


Figura 20. Interpretación grafica de la pregunta N° 3

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 9 y en la figura 20, que el 40 % de los encuestados les pareció que las consultas académicas en el sistema actual son regulares. El 60% opinó que es malo. Nadie opinó que es bueno.

4. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de obtener información. ¿Qué le parece la confiabilidad de la información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 10.

Tabla 10

Resultados de la pregunta N° 4.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	3	60%
Malo	2	40%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

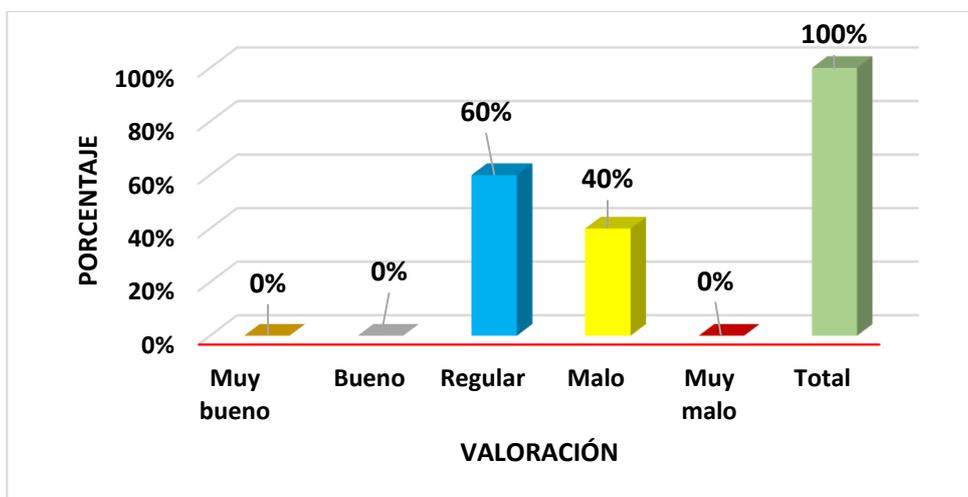


Figura 21. Interpretación grafica de la pregunta N° 4

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 10 y en la figura 21, que el 60 % de los encuestados opinaron que la forma de obtener información, en las condiciones actuales de trabajo, es regular. Al 40% le pareció que es malo. Ningún encuestado opinó que es bueno.

5. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo. ¿Qué opina del control de la información académica de la institución?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 11.

Tabla 11

Resultados de la pregunta N° 5.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	3	60%
Muy malo	2	40%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

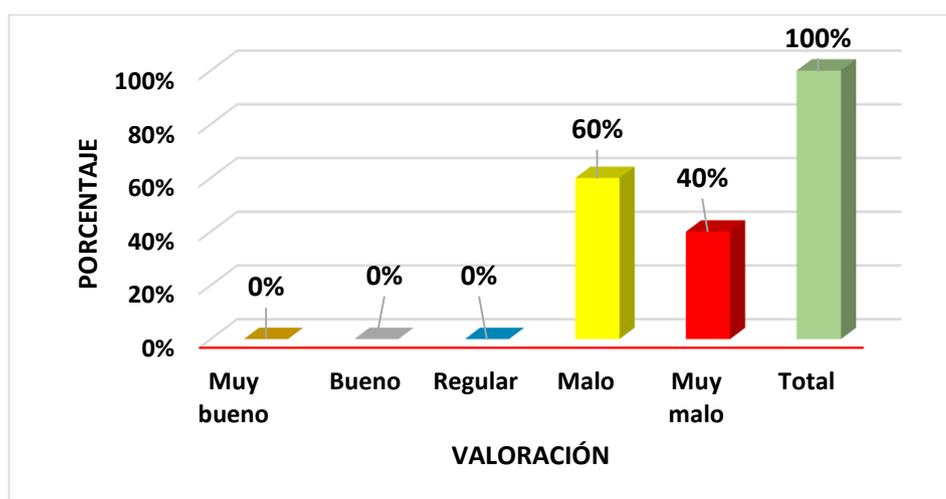


Figura 22. Interpretación grafica de la pregunta N° 5

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 11 y en la figura 22, que el 60 % de los encuestados opinaron que las condiciones actuales de trabajo, en el control de la información académica, es malo. Al 40% le pareció que es muy malo. Ningún encuestado opinó que es regular.

6. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de manejar la información: ¿Qué le parece la seguridad de la información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 12.

Tabla 12

Resultados de la pregunta N° 6.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	3	60%
Muy malo	2	40%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

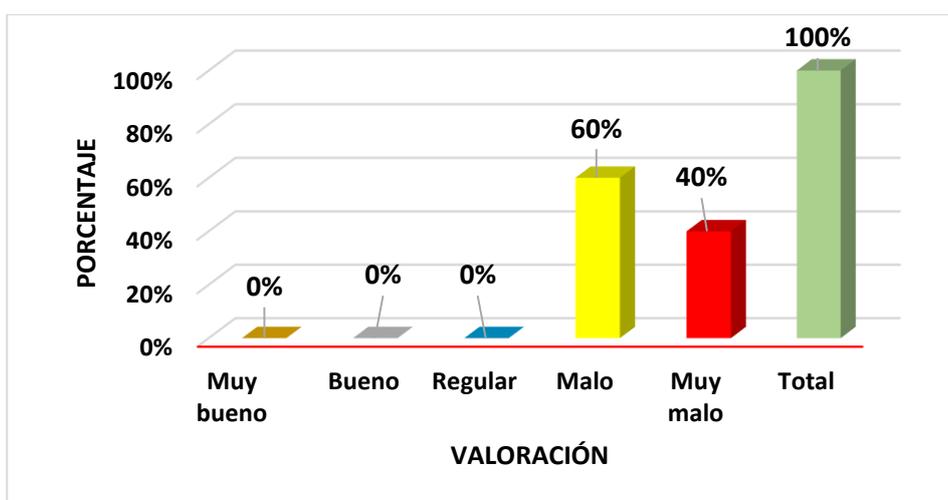


Figura 23. Interpretación grafica de la pregunta N° 6

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 12 y en la figura 23, que al 60 % de los encuestados les pareció que las condiciones actuales de trabajo, en la seguridad de la información, es malo. Al 40% consideró que es muy malo. Ningún encuestado opinó que es regular.

4.2. Resultado de la Post Prueba

4.2.1. Eficiencia

Índice: Tiempo promedio de registro académico del estudiante

En esta investigación, la eficiencia fue medida en razón al tiempo promedio de registro académico del estudiante, usando el sistema de información.

Para garantizar que el tamaño de muestra obtenida sea representativa al objeto de estudio, la magnitud del error sea tolerable y el riesgo admisible, se requirió un tamaño de muestra en la que se asegure el 95% de probabilidad y que el error no sea superior al 5%.

Para elaborar la muestra pre prueba, se realizaron 8 observaciones preliminares, los valores de los respectivos tiempos transcurridos en minutos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13

Resultados de las observaciones preliminares post prueba

Tiempo de respuesta						
Registro Académico del estudiante (inscripción y matricula)						
Inscripción			Matrícula			Total
Minutos	Segundos	Total Inscripción (minutos)	Minutos	Segundos	Total matricula (Minutos)	Total del proceso de Registro del Estudiante (Minutos)
2	59	3.0	38	0.6	0.6	3.6
2	41	2.7	35	0.6	0.6	3.3
2	51	2.9	35	0.6	0.6	3.4
2	58	3.0	37	0.6	0.6	3.6
2	58	3.0	36	0.6	0.6	3.6
2	53	2.9	37	0.6	0.6	3.5
2	56	2.9	38	0.6	0.6	3.6
2	58	3.0	37	0.6	0.6	3.6

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial - 2017

Luego se usó la notación representada a continuación:

NIVEL DE CONFIANZA DEL
95,45% Y UN MARGEN DE
ERROR DE +/- 5%

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Como primero paso se calculó los cuadrados que nos pide la fórmula:

3.6	13.1
3.3	10.7
3.4	11.8
3.6	12.8
3.6	12.7
3.5	12.3
3.6	12.7
3.6	12.8
Σx	Σx^2
=28	=99

$$n' = 8$$

Se reemplazó valores. Tal como se observa:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{8(99) - (28)^2}}{28} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{17}}{28} \right)^2 = \left(\frac{40 * 2.828427125}{28} \right)^2$$

$$n = (4.0)^2 = 16.3$$

Si bien es cierto, en el cálculo de la muestra pre prueba, se ha obtenido el valor de 16 observaciones como mínimo para realizar la prueba, se ha decidido trabajar con la muestra real de 20 observaciones que no altera el proceso, cuyos valores de los tiempos transcurridos en minutos, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14

Resultados de la muestra de observaciones - post prueba

Registro Académico del estudiante (inscripción y matrícula)						
Inscripción			Matrícula			Total
Minutos	Segundos	Total Inscripción (minutos)	Minutos	Segundos	Total matrícula (Minutos)	Total del proceso de Registro del Estudiante (Minutos)
2	59	3.0	38	0.6	0.6	3.6
2	41	2.7	35	0.6	0.6	3.3
2	51	2.9	35	0.6	0.6	3.4
2	58	3.0	37	0.6	0.6	3.6
2	58	3.0	36	0.6	0.6	3.6
2	53	2.9	37	0.6	0.6	3.5
2	56	2.9	38	0.6	0.6	3.6
2	58	3.0	37	0.6	0.6	3.6
2	59	3.0	37	0.6	0.6	3.6
3	12	3.2	36	0.6	0.6	3.8
3	3	3.1	37	0.6	0.6	3.7
3	1	3.0	36	0.6	0.6	3.6
2	56	2.9	35	0.6	0.6	3.5
3	2	3.0	36	0.6	0.6	3.6
2	50	2.8	37	0.6	0.6	3.5
2	50	2.8	37	0.6	0.6	3.5
3	2	3.0	37	0.6	0.6	3.7
3	1	3.0	35	0.6	0.6	3.6
3	2	3.0	37	0.6	0.6	3.7
3	3	3.1	38	0.6	0.6	3.7
48	675	59.25	731	12.18	12.18	71.40

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial - 2017

A continuación en la tabla 15 se muestra el resultado estadístico de la ficha post prueba.

Tabla 15

Resultados estadísticos de la ficha post prueba.

Medida	Valor
Media	3.6
Mediana	3.6
Moda	3.6
desviación estándar	0.11
Varianza de la muestra	0.01
Rango	0.5
Valor mínimo	3.3
Valor Máximo	3.8
Suma	71.40
Nro. (Observaciones)	20

Considerando los datos anteriores se pudo afirmar que, de las 20 observaciones se obtiene como promedio de tiempo de respuesta 3.6 minutos, para el proceso total de registro del estudiante. El tiempo que se empleó en el registro del estudiante más constante es de 3.6 minutos.

Puedo decir que el tiempo más alto obtenido fue de 3.8 minutos, mientras que el más bajo fue de 3.3; estos últimos datos permiten precisar un rango de 0.5 minutos para la muestra. Además se pudo observar que con relación al promedio, los datos varían en 0.01 minutos, es decir los datos no son muy dispersos.

4.2.2. Eficacia

Índice: Grado de satisfacción de la forma de obtener información.

Para esta investigación, la eficacia fue medida en razón al grado de satisfacción de la forma de obtener información; es decir, que si el propósito en un momento dado es obtener información relevante respecto a un alumno en particular; y si la forma actual (condiciones actuales de trabajo) de obtener información responden a esos requerimientos en poco tiempo y sin complicaciones; entonces se dirá que el método de trabajo es eficaz.

En la etapa de post prueba he recogido los datos a través de encuestas al personal docente y administrativo, haciendo uso del sistema de registro académico implementado en la institución.

Se pueden apreciar las siguientes interrogantes:

1. A la pregunta: ¿Qué le parece la forma (escenario actual de trabajo) cómo usted obtiene información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 16.

Tabla 16

Resultados de la pregunta N° 1-Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	4	80%
Bueno	1	20%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

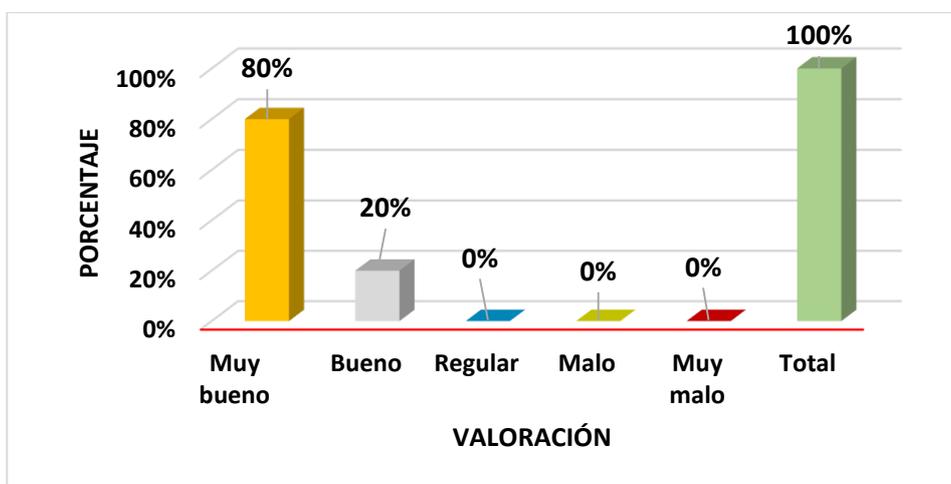


Figura 24. Interpretación grafica de la pregunta N° 1 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 16 y en la figura 24, que el 80 % de los encuestados opinaron que el escenario actual de trabajo es muy bueno, el 20 % opinó que es bueno. Ningún encuestado opinó que es regular o malo.

2. A la pregunta: ¿Qué opina del tiempo de respuesta (demora) para obtener información?, tales como fichas, nóminas, actas y constancias.

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 17.

Tabla 17

Resultados de la pregunta N° 2 - Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	5	100%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

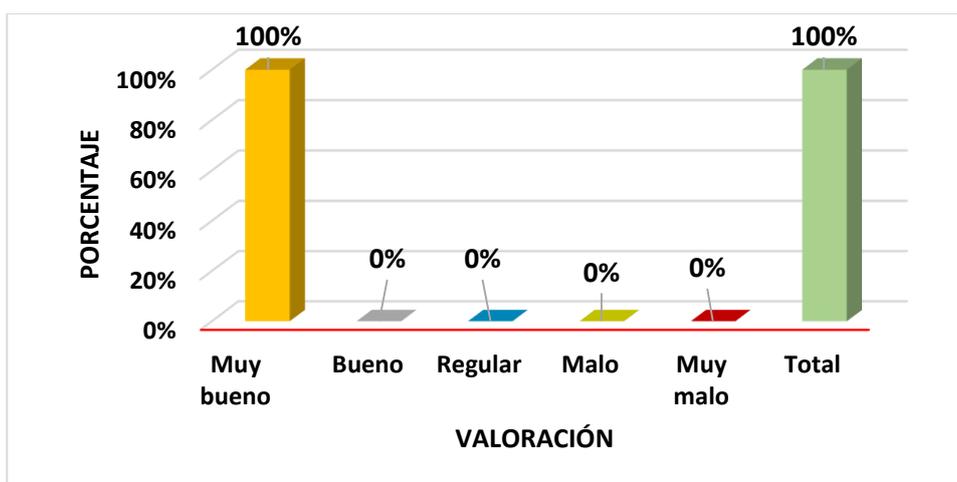


Figura 25. Interpretación grafica de la pregunta N° 2 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 17 y en la figura 25, que el 100 % de los encuestados opinaron que el tipo de respuesta en la obtención información actual es muy bueno. Ningún encuestado opinó que es malo.

3. A la pregunta: Si usted necesita hacer un control (consulta) académico de un estudiante. ¿Qué opina del sistema actual?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 18.

Tabla 18

Resultados de la pregunta N° 3 - Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	4	80%
Bueno	1	20%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

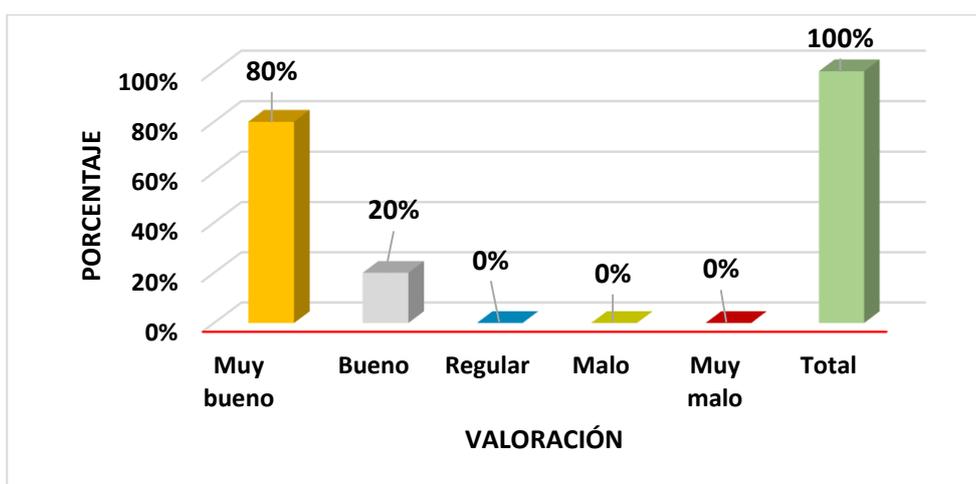


Figura 26. Interpretación grafica de la pregunta N° 3 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 18 y en la figura 26, que al 80 % de los encuestados les pareció que las consultas académicas en el sistema actual, en relación al tiempo, son muy buenas. El 20 % opinó que es bueno. Ningún encuestado opinó que es malo.

4. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de obtener información. ¿Qué le parece la confiabilidad de la información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 19

Tabla 19

Resultados de la pregunta N° 4 - Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	1	20%
Bueno	4	80%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

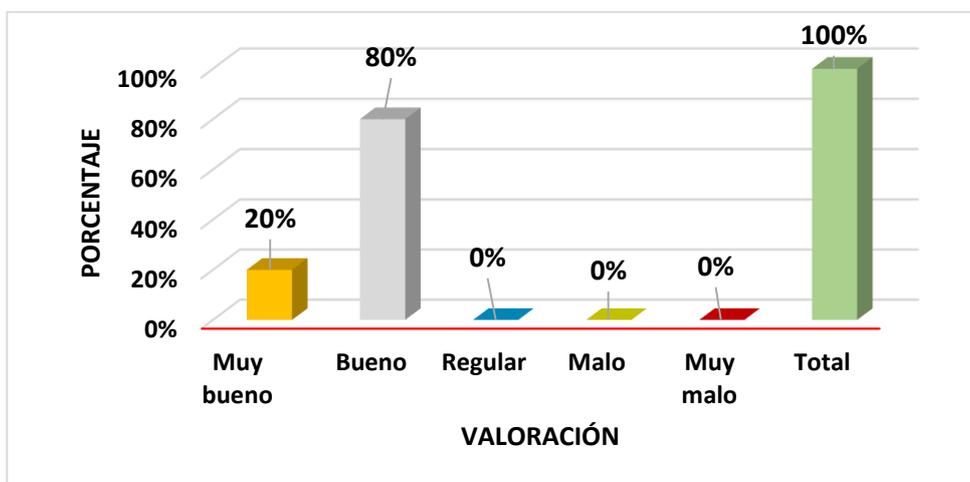


Figura 27. Interpretación grafica de la pregunta N° 4 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 19 y en la figura 27, que el 20 % de los encuestados les pareció que la forma de obtener información en las condiciones actuales de trabajo es muy buena. El 80% opinó que es bueno. Ningún encuestado opinó que es malo.

.5. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo. ¿Qué opina del control de la información académica de la institución?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 20.

Tabla 20

Resultados de la pregunta N° 5 -Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	4	80%
Bueno	1	20%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

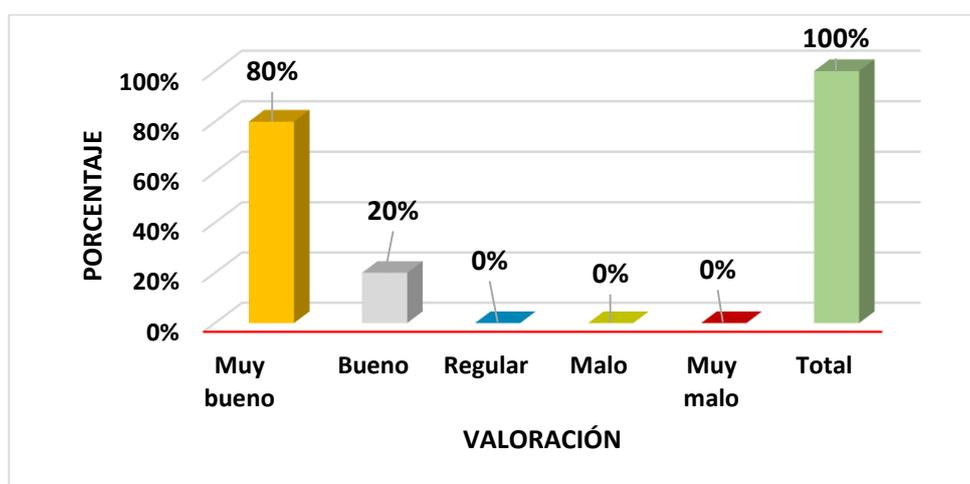


Figura 28. Interpretación grafica de la pregunta N° 5 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 20 y en la figura 28, el 80 % de los encuestados opinaron que las condiciones actuales de trabajo, en el control de la información académica, es muy buena. Al 20% le pareció que es bueno. Ningún encuestado opinó que es malo.

6. A la pregunta: Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de manejar la información: ¿Qué le parece la seguridad de la información?

Se obtuvo como resultado a continuación la tabla 21.

Tabla 21

Resultados de la pregunta N° 6 -Post prueba

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bueno	4	80%
Bueno	1	20%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
Total	5	100%

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

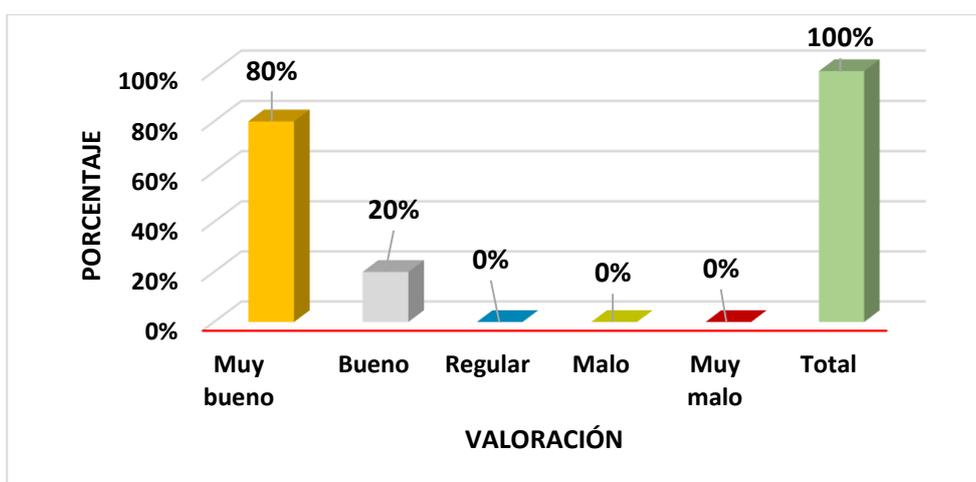


Figura 29. Interpretación grafica de la pregunta N° 6 - Post prueba

Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017

Elaboración: El Autor

Interpretación

Se observa que en la tabla 21 y en la figura 29, que el 80 % de los encuestados les pareció que las condiciones actuales de trabajo, en la seguridad de la información, es muy buena. El 20% opinó que es bueno. Ningún encuestado opina que es malo.

4.2.3. Usabilidad

Índice: Facilidad de uso del sistema.

Para esta investigación, se trabajó en 2 etapas pre y post prueba, aquí se registró la facilidad de uso del sistema en un escenario actual. Con el fin de analizar las mejoras en el área académica.

Tabla 22

Facilidad de uso del sistema pre y post prueba

Ítem	Índice: facilidad de uso del sistema	Etapa	
		Pre - Prueba	Post - Prueba
1	El lenguaje de programación	Solo usa plantillas de Excel	Visual Studio 2013 Community
2	Licencia de instalación	No tiene	Gratis
3	Sistema operativo base	Windows 7	Windows XP, 7, 8 y 10
4	Tiene seguridad en el acceso al sistema	No tiene	Alta
5	Multiplataforma	NO	SI
6	Tiene Licencia el gestor de base de datos	NO	SI
7	Está Normalizada la base de datos	NO	SI
8	Base de datos utilizada	Excel	Access
9	Conocimientos básicos para usarlo	NO	SI

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial -2017

Elaboración: El Autor

4.2.4. Funcionalidad

Índice: Obtención de Información relevante.

Se realizó en 2 etapas pre y post prueba, aquí se registra si con el sistema actual se obtiene información relevante. Con el fin de analizar las mejoras en el área académica.

Tabla 23

Obtención de Información relevante pre y post prueba

Ítem	Índice: Obtención de Información oportuna y relevante	Etapa	
		Pre - Prueba	Post- Prueba
1	Entrega reportes oportunamente	NO	SI
2	Genera fichas de inscripción y matrícula de manera personalizada.	NO Son de manera manual	SI
3	Genera nóminas de matrícula y actas de evaluación de una manera oportuna.	NO Se utilizan plantillas en Excel	SI
4	Genera constancias de estudio del estudiante de una manera rápida.	NO Se utilizan plantillas en Word	SI
5	Realiza búsquedas en tiempo real de datos académicos de la institución.	NO	SI

Fuente: Ficha de observación aplicado en el CETPRO BS Formación Empresarial - 2017

Elaboración: El Autor.

4.3. Prueba de Hipótesis

Se entiende como hipótesis en el contexto de la Estadística Inferencial a la proposición respecto a uno o varios parámetros. Lo que el investigador hace a través de la prueba de hipótesis, es determinar si la hipótesis es consistente con los resultados obtenidos.

Se considera en el trabajo un diseño cuasi experimental de series cronológicas de un solo grupo, por tal motivo la contrastación de la hipótesis se realizó mediante el Método PreTest - PostTest. Para llevarla a cabo se identificaron los siguientes indicadores:

4.3.1. Eficiencia

Índice: Tiempo de registro académico del estudiante.

Enunciamos la hipótesis:

H0: La Implementación de un sistema de información, no mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

Ha: La Implementación de un sistema de información mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017.

A continuación se probó la hipótesis de trabajo para este indicador haciendo uso de T- Student :

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S^2_1}{N_1} + \frac{S^2_2}{N_2}}}$$

Tabla 24

Resumen estadístico del indicador eficiencia

Estadísticas descriptivas	Pre prueba	Post prueba
Media	6.8	3.6
Desviación estándar	0.23	0.11
Nº de muestras	20	20

Según la tabla 24, se reemplazó los valores en la fórmula. T-student se obtienen los siguientes resultados:

$$t = \frac{6.8-3.6}{\sqrt{\frac{0.05_1}{20} + \frac{0.01_2}{20}}} = 56.13$$

Luego se calculó el grado de libertad a través de la fórmula:

$$GL: n_1 + n_2 - 2 \quad \rightarrow \quad = 20 + 20 - 2$$

$$GL = 38$$

El Grado de libertad fue 38, el mismo que se ubica en la tabla de distribución de T-student, para el 95% (0.05) de probabilidad que le correspondió el valor de 2.02

Tabla de valores críticos de la distribución t de Student

Niveles de Significancia DOS COLA

	0.500	0.250	0.200	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
38	0.68	1.17	1.30	1.69	2.02	2.33	2.43	2.71	2.98
39	0.68	1.17	1.30	1.68	2.02	2.33	2.43	2.71	2.98
40	0.68	1.17	1.30	1.68	2.02	2.33	2.42	2.70	2.97

Figura 30. Tabla de valores críticos de la distribución t de Student 38 grados al 95%

Conclusión

En la figura 30, se muestra en síntesis como $56.13 > 2.02$ a un nivel de significancia de 0.05% esto quiere decir que se aceptó la hipótesis de estudio para este indicador. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.

4.3.2. Eficacia

Índice: Grado de satisfacción de la forma de obtener información.

Enunciamos la hipótesis:

H0: La Implementación de un sistema de información no mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017

Ha: La Implementación de un sistema de información mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017

A continuación se probó la hipótesis para este indicador, a través de los resultados comparativos antes y después de usar el sistema de información.

Se pudo apreciar las siguientes interrogantes:

1. A la pregunta: ¿Qué le parece la forma (escenario actual de trabajo) cómo usted obtiene información?

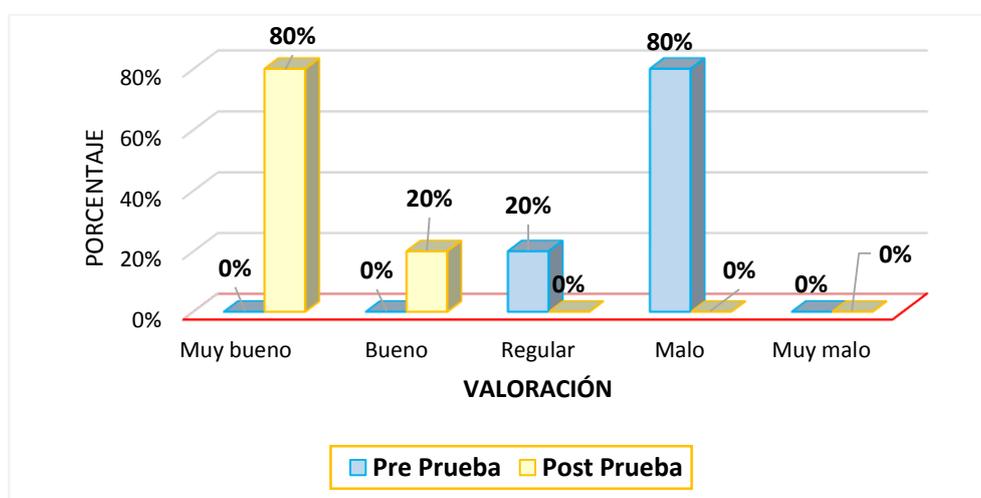


Figura 31. Interpretación grafica de la pregunta N° 1 Pre - Post prueba
Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
Elaboración: El Autor

Interpretación

De acuerdo a la figura 31, se pudo observar que en la etapa de pre prueba el 80% afirmó que la forma en que vienen trabajando es malo; y sólo el 20 % acertó que es regular. Después de implementar el Sistema de Información, el 80% afirmó

que esta forma de llevar a cabo el registro académico de los estudiantes fue muy bueno y el 20% que fue bueno. Estos resultados consecuentemente nos llevaron a afirmar que la forma de trabajo usando un Sistema de información fue muy bueno.

2- ¿Qué opina del tiempo de respuesta (demora) para obtener información?, tales como fichas, nóminas, actas y constancias.

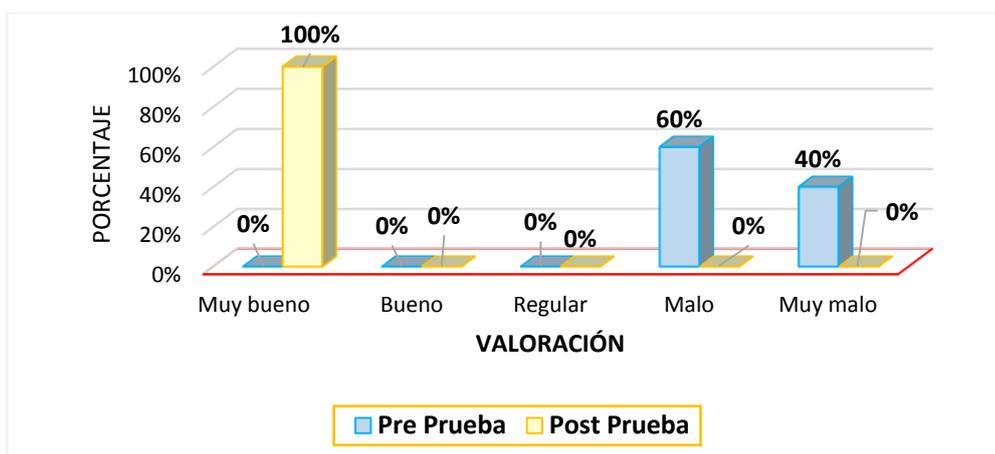


Figura 32. Interpretación grafica de la pregunta N° 2 Pre - Post prueba
 Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
 Elaboración: El Autor

Interpretación

De acuerdo a la figura 32, se pudo observar que en la etapa de pre prueba el 60 % calificó que el tiempo para obtener información es malo, el 40 % afirmó que es muy malo. Después de implementar el Sistema el 100% afirmó que el tiempo para obtener información es excelente. Estos resultados consecuentemente nos llevaron a afirmar que haciendo uso de un Sistema de información el tiempo se reduce considerablemente. Por lo tanto, el sistema fue muy bueno en relación al tiempo de respuesta.

3. Si usted necesita hacer un control (consulta) académico de un estudiante. ¿Qué opina del sistema actual?

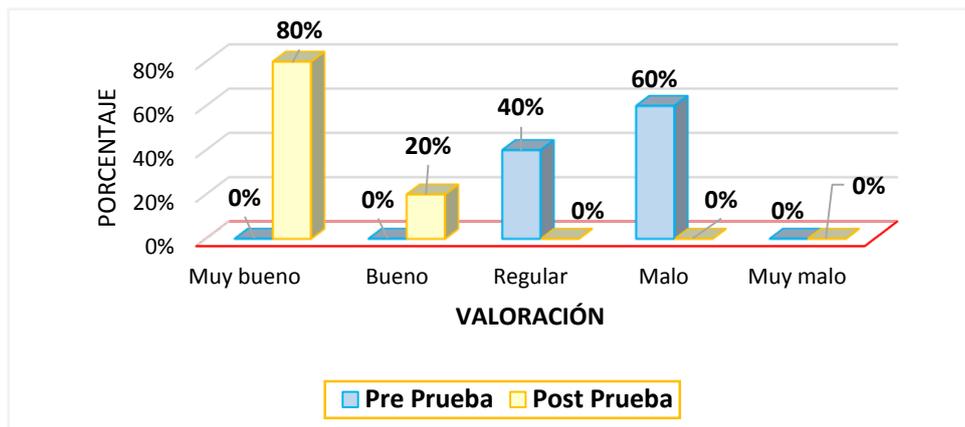


Figura 33. Interpretación grafica de la pregunta N° 3 Pre - Post prueba
 Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
 Elaboración: El Autor

Interpretación

De acuerdo a la figura 33, en los pocos meses de prueba se observó que el 80 % opinó que el sistema es muy bueno y al 20% le pareció que es bueno. No obstante, en la etapa de pre prueba sólo el 40% alcanzó a afirmar que es regular, y el 60% que es malo. En conclusión el sistema de información fue muy bueno en la obtención de información de la institución.

4. Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de obtener información. ¿Qué le parece la confiabilidad de la información?

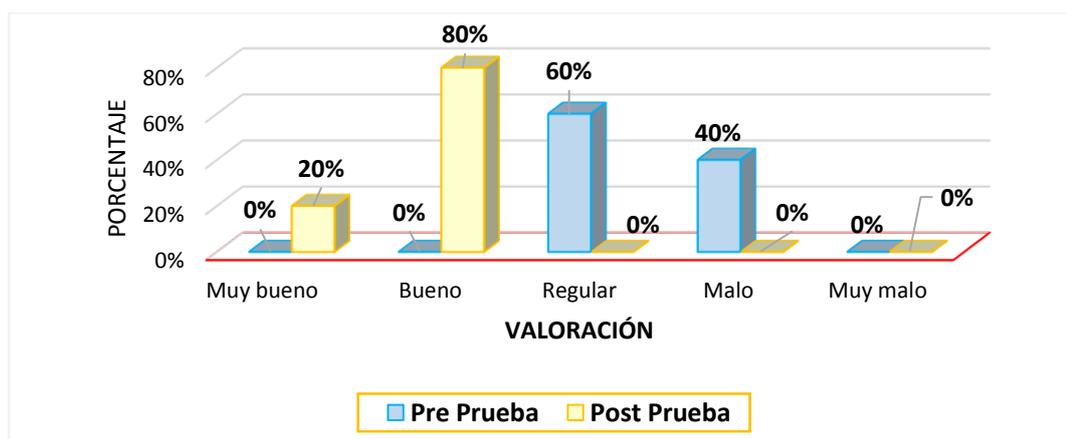


Figura 34. Interpretación grafica de la pregunta N° 4 Pre - Post prueba
 Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
 Elaboración: El Autor

Interpretación

En el gráfico 34, se observó que el 20 % opinó que el sistema ofrece una confiabilidad de información muy buena; y el 80% le pareció que es bueno. No obstante, en la etapa de pre prueba sólo el 60 % alcanzó a afirmar que es regular, y un 40 % que es malo. En conclusión, el sistema de información implementado ofreció una confiabilidad buena.

5. Considerando las condiciones actuales de trabajo. ¿Qué opina del control de la información académica de la institución?

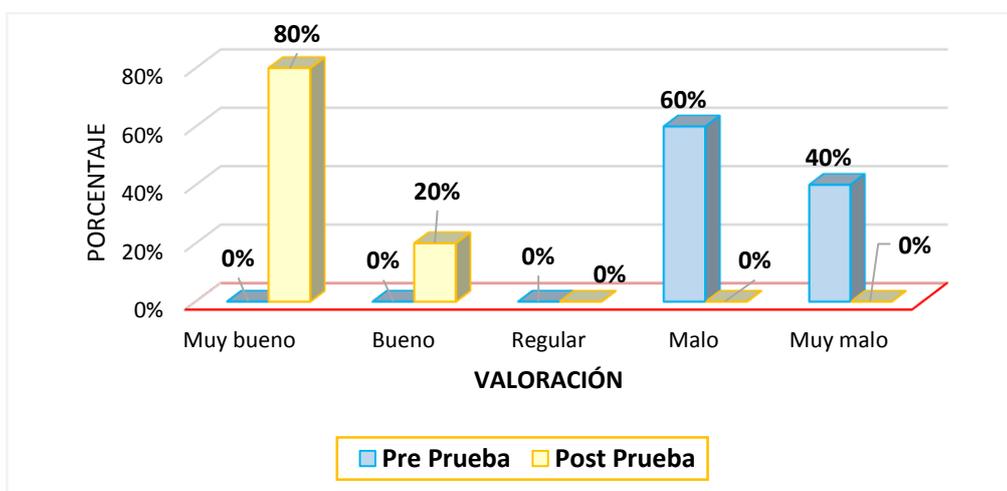


Figura 35. Interpretación grafica de la pregunta N° 5 Pre - Post prueba
Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
Elaboración: El Autor

Interpretación

Indudablemente el control de la información, es uno de los objetivos del sistema de registro académico. Según la figura 35, con el uso del sistema, el 20 % opinó que el sistema ofreció un control de información muy buena, y al 80% le pareció que es muy bueno. No obstante en la etapa de pre prueba sólo el 60 % alcanzó a afirmar que es malo; y un 40 % que es muy malo. En conclusión el sistema de información implementado ofreció un muy buen control de información.

6- Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de manejar la información: ¿Qué le parece la seguridad de la información?

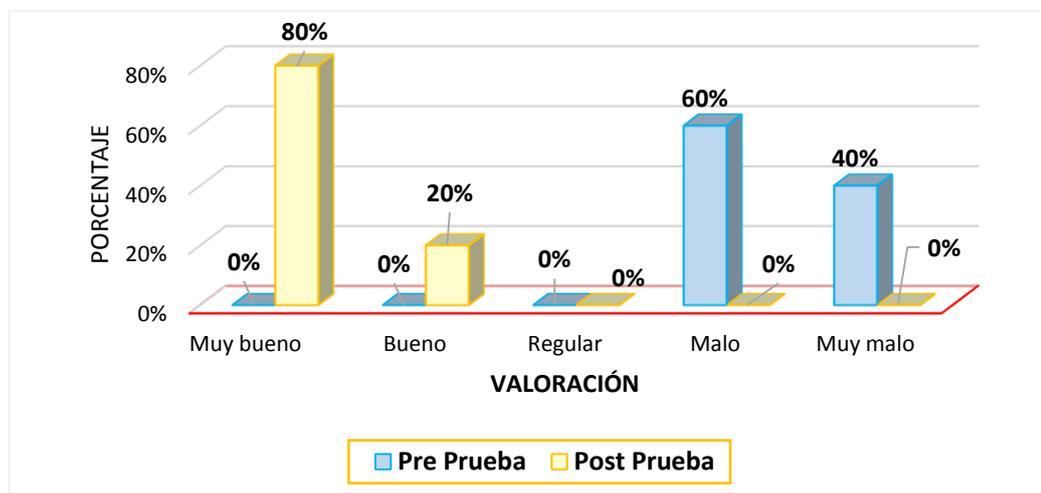


Figura 36. Interpretación grafica de la pregunta N° 6 Pre - Post prueba
Fuente: Encuesta, CETPRO BS Formación Empresarial, Arequipa - 2017
Elaboración: El Autor

Interpretación

Indudablemente la seguridad de la información es otro de los objetivos del Sistema de información. Según la figura 36, con el uso del software el 80 % opinó que el sistema ofreció una seguridad de información muy buena; y al 20% le pareció que es bueno. No obstante, en la etapa de pre prueba sólo el 60 % alcanzó a afirmar que es malo, y un 40 % que es muy malo. En conclusión el sistema de información implementado ofreció una seguridad de información muy buena.

Conclusión

Se puede concluir que existió una buena aceptación del sistema en todas las preguntas claves antes mencionadas, cabe recalcar que en la etapa de post prueba se han logrado cumplir los objetivos en relación al sistema. Es por eso, que se aceptó la hipótesis de investigación para este indicador y se rechazó la hipótesis nula.

4.4. Solución Tecnológica

4.4.1. Nombre: Sistema de registro académico (SRA)

El sistema de registro académico es un aplicativo computacional que permite automatizar el registro de inscripciones, matrículas, y evaluaciones de los estudiantes. Asimismo, luego de realizar toda la matrícula e ingreso de notas el sistema tiene la posibilidad de generar listados internos, constancias de estudios, nóminas de matrículas y actas de evaluación de acuerdo al formato del Ministerio de Educación, que serán enviadas a la unidad de Gestión Educativa (UGEL).

El sistema de información fue utilizado principalmente por el director y secretaria del área académica.

4.4.2. Componentes del sistema de información

4.4.2.1. *Objetivo del sistema de información*

El sistema de registro académica tuvo por objetivo mejorar los procesos en área académica del Centro De Educación Técnico Productiva BS Formación Empresarial.

4.4.2.2. *Alcance del sistema de información*

El sistema estuvo a disposición de la dirección y área académica del Centro de Educación Técnico Productiva BS Formación Empresarial. Asimismo, se ha creado el usuario y la contraseña según la función del personal. Cabe señalar que la secretaria fue la responsable del ingreso de toda la información académica para su procesamiento y luego ser revisado por la dirección de la institución.

4.4.2.3. *Restricciones del sistema de información*

- El usuario, representado por la secretaria y Director, han dejado claramente especificado lo que realmente necesita la institución, para que no se desperdicie mucho tiempo levantando la información nuevamente.
- La única limitación que se enfrentó, es la falta de flexibilidad y adaptabilidad de la secretaria con el uso del sistema; esto debido a los cambios que se produjeron en sus labores cotidianas.

4.4.2.4. Estudio de factibilidad del sistema de información

4.4.2.4.1. Factibilidad operativa

Realizando el análisis de la Institución, se llegó a la conclusión que el personal encargado del registro académico de los estudiantes tenía conocimientos sólidos de informática; por lo tanto, se dedujo que la capacitación sería sencilla.

La idea de la creación del sistema surgió en la necesidad detectada por la dirección y personal de atención del área académica, por lo que, la implementación de un sistema constituyó un requerimiento, cuya finalidad fue la mejora de los procesos académicos dentro la institución.

El sistema presentó una interfaz muy intuitiva que solo requirió en concepto de conocimientos previos, estar familiarizado con una PC y el uso de aplicativos comunes (office).

Con el nuevo sistema de información se agilizó los procedimientos para responder las solicitudes de atención en el área académica de manera más rápida y segura, se mejoró la calidad de respuesta y se optimizó las salidas del procesamiento de datos.

4.4.2.4.2. Factibilidad técnica

Esta factibilidad consistió en realizar una evaluación a la tecnología existente en el centro de educación técnico productiva BS Formación Empresarial, este estudio estuvo destinado en recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la entidad y la posibilidad de hacer uso de los mismos para la implementación del sistema propuesto; y de ser necesario, los requerimientos técnicos que debieron ser adquiridos para la puesta en marcha del sistema de información.

De acuerdo a la implementación del sistema de atención, se evaluó bajo dos enfoques: Hardware y Software con los que trabaja el área académica la institución.

Estas herramientas tecnológicas ya existían en la institución, habían aplicativos informáticos que funcionan y comparten esta tecnología; por lo cual, se optó solo con mencionarlos.

Tabla 25

Componente Hardware.

Ítem	Componente Hardware	Características
1	Características del Microprocesador	Core™ i7-3770
2	Característica de la placa madre	H61, Gigabyte
3	Características de la memoria RAM,	4 GigaBytes
4	Características del Disco Duro	500 gigabytes
5	Características del case	ATX x 2
6	Características de la impresora	Epson
7	Características del Mouse.	Óptico / Micronics
8	Características del Teclado.	Micronics/ Multimedia
9	Característica de Monitor	LCD HP L1710

Elaboración: El Autor

Tabla 26:

Componente Software

Ítem	Componente Software	Características
1	Sistema Operativo	Windows 8 (64 bits)
2	Microsoft Excel	Excel 2013(64 bits)
3	Microsoft Word	Word 2013(64 bits)
4	Antivirus	Avast
5	Navegadores	Google, Mozilla firofox

Elaboración: El Autor

4.4.2.4.3. Factibilidad económica

En la factibilidad económica del nuevo sistema de información, se determinaron los recursos para implantar y mantener en operación el sistema automatizado, Entre ellos tenemos:

Los costos materiales.- Son todos los gastos entre accesorios y el material de oficina de uso diario, necesarios para realizar los procesos, tales como lápices, papel para notas, tintas para impresoras, entre otros.

Tabla 27

Costos materiales

Gatos Generales	Consumo por 3 Meses	Costo Aproximado por unidad (S./)	Costo Acumulado (S./)
01 Millar de Papel A4	01	24.00	24.00
Caja Lápices , lapiceros	01	10.00	10.00
Paquete Fólder. .	01	5.00	5.00
Caja de CD (25)	01	12.00	12.00
Frasco de tinta de Impresora	01	30.00	30.00
Viáticos	01	10.00	10.00
	Costo Total		91.00

Costos de Hardware.- Debido a que la organización contaba con la infraestructura; es decir, equipos y recursos tecnológicos necesarios para la implantación del nuevo sistema, no fue requerido ningún tipo de inversión en este aspecto. Esto facilitó la puesta en marcha del sistema, ofreciéndose la posibilidad y la ventaja de realizar inversiones en otros requerimientos y necesidades de la entidad.

Costo de personal.- El sistema propuesto no incluyó variaciones en cuanto al personal administrativo. Los costos del desarrollo del software, lo constituyó el monto fijado por el personal especialista en el desarrollo del sistema dividido en la fase de análisis, diseño, programación e implementación.

Tabla 28:

Costos de personal

Recurso Humano	Cantidad	Salario Mensual (S./)	Salario por 2 meses.
Analista, Diseñador y Programador de Sistemas	01	2, 000.00	4,000.00

El centro de educación técnico productiva BS Formación Empresarial, tiene bajo su responsabilidad el continuo mejoramiento y desarrollo de herramientas e infraestructura tecnológica dentro del Área Académica, que permitió adecuar el sistema a los continuos avances tecnológicos del mercado, el mantenimiento como la actualización tanto del software como hardware no se traducen en gastos extras de la entidad.

El Costo Total del Sistema Propuesto S/. 4, 091.00

4.4.2.5. Beneficios

En los beneficios del sistema de información se manifiestan los beneficios tangibles e intangibles. El nuevo sistema de información estuvo desarrollado en una metodología y tecnología que permitió incorporar las nuevas demandas de información por parte del personal administrativo.

4.4.2.5.1. Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles aportados por el sistema de información propuesto estuvieron dados en el ahorro económico de la compra de fichas, nóminas y actas de evaluación en la UGEL. En el caso de un grupo de 20 estudiantes, el ahorro total fue: S/. 17.40.

Tabla 29

Beneficios tangibles

Cantidad	DESCRIPCIÓN: (ejemplo de un grupo de 20 estudiantes)	Costo en la UGEL(S/.)		Costo con el sistema(S/.)	
		C/Unid	Total	C/Unid	Total
20	Ficha de inscripción	0,50	10,00	0,10	2,00
20	Ficha de matricula	0,50	10,00	0,10	2,00
02	Nómina de Matrícula	0,50	1,00	0,10	0,20
02	Acta de Evaluación	1,00	2,00	0,20	0,40
Total de ahorro: S/.17.40		Costo	23,00	costo	5,60

4.4.2.5.2. *Beneficios intangibles*

Entre los beneficios intangibles del sistema se pudo incluir:

- Eficiencia en los tiempos de respuesta, contar con información oportuna en forma más rápida y segura.
- Mejoramiento de la Imagen Institucional en el área académica de la institución.
- Aumento en la capacidad de atención de solicitudes y tramites académicos (Informe de notas, certificados, constancias, etc.).
- Generar nóminas y actas de evaluación para luego entregar a la UGEL correspondiente, de una manera rápida y segura.
- Garantizar seguridad en la información, a través del usuario y contraseñas.
- Automatizar y llevar un mejor control de toda la información académica de los estudiantes activos y egresados de la institución.
- Reducción de pérdidas de información y facilidad para realizar cambios.

4.4.2.5.3. *Relación costo-beneficio*

El sistema de información desarrollado, presentó grandes ventajas para la entidad; por lo que, no se hará observación alguna en lo que a tecnología se refiere.

4.4.3. Análisis de la solución

En la fase de análisis se aplicó la metodología XP.

4.4.3.1. Planificación

Es la Fase inicial de la metodología XP, donde se estableció una comunicación continua, entre el equipo de desarrollo y el cliente, para obtener principalmente los requisitos del sistema. Además, permitió establecer el alcance del proyecto y fechas de entrega del sistema, tomando en cuenta la prioridad y

tiempo estimado para el desarrollo de cada historia de usuario.

Para la entrega de este proyecto, el Sistema de registro académico contó con los siguientes módulos (formularios):

1. Inicio de sesión.
2. Menú principal.
3. Registro del personal docente y administrativo.
4. Gestión y permisos de usuarios al sistema.
5. Registro de especialidades.
6. Ingreso de módulos y capacidades.
7. Registro datos institucionales.
8. Agregar plan de estudios.
9. Registro de nuevos estudiantes/ Genera ficha de Inscripción.
10. Registro de Apoderados.
11. Matrículas de los estudiantes/ Genera ficha de matrícula.
12. Ingreso de Calificaciones.
13. Nóminas de matrícula / Genera nóminas de matrícula.
14. Actas de evaluación/ Genera actas de evaluación.
15. Constancias del estudios / Genera constancias.
16. Registro de títulos.
17. Registro de certificados.

Los Módulos mencionados anteriormente, se han recopilado en base a reuniones con el director y la secretaria del área académica, Verónica Ysabel Agüero Alcocer, en las que se definieron las historias de usuario.

4.4.3.1.1. *Historias de usuario*

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel, en las cuales el cliente describe brevemente las características en un lenguaje no técnico, acerca de la información que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. Asimismo, deben ser entendidas por todos (Clientes, Desarrolladores y Usuarios).

Las Historias de Usuarios del sistema fueron las siguientes:

1. Acceso al sistema.
2. Creación de permisos.
3. Gestión de usuarios.
4. Menú principal.
5. Registro de docentes.
6. Registro de especialidades.
7. Registro de módulos y capacidades.
8. Registro de datos de la institución.
9. Creación de planes de estudio.
10. Inscripción de los estudiantes.
11. Registro de apoderados.
12. Registro de calificaciones.
13. Registro de matrículas.
14. Registro de nóminas.
15. Registro de actas de evaluación.
16. Constancias del estudiante.
17. Registro de títulos.
18. Registro de certificados.

A continuación en las tablas 30 - 47 se muestran las historias de usuario, las cuales fueron utilizadas para llevar a cabo el desarrollo del sistema.

Tabla 30

Historia de acceso al sistema

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuarios: Dirección y secretaria
Nombre de Historia : Acceso al sistema	
Prioridad en negocio : Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Los tipos de usuarios del sistema tendrán un nombre de usuario, clave y rol único con la que podrán ingresar.	
Observaciones: Solo los usuarios que estén definidos en el sistema tendrán accesos al sistema.	

Tabla 31

Historia de creación de permisos

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Creación de Permisos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: El usuario Dirección (representado por director) tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema. Mientras que el usuario secretaria (representado por secretaria), tendrá autorización solo a algunas funcionalidades, ya predeterminados por el sistema.	
Observaciones: los permisos esta predeterminados por el programador y dirección del sistema.	

Tabla 32

Historia de registro de usuario

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Historia de registro de usuario	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: El Sistema tendrá definido por defecto un usuario dirección, el cual tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema. Asimismo, poder realizar las operaciones de registro de edición, eliminación del acceso del usuario al sistema.	
Observaciones: Solo el usuario dirección puede agregar, eliminar y actualizar el acceso a los usuarios del sistema.	

Tabla 33

Interfaz principal

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Interfaz principal	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe Mostrar todos los menús y alternativas tales como: Planificación formativa (datos de la institución, especialidades, módulos, plan de estudios, profesores, usuarios) Estudiantes (registro de nuevos estudiantes, apoderados, matrículas e ingreso de notas), generación de documentos (Actas, Nóminas y constancias), Egresados (registro de títulos y certificados) y salir.	
Observaciones: Los menús estarán configurados en vista modo texto.	

Tabla 34

Registro de docentes y administrativos

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Registro de docentes y administrativos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe almacenar toda la información referente a los docentes y administrativos tales como: DNI del Profesor, Nombres y Apellidos, Dirección, Teléfono, Correo Electrónico, Edad, Sexo, Especialidad, Estudios de Posgrado, Cargo, Conocimientos de Inglés, si tiene certificado de Inglés e Imagen del profesor.	
Observaciones: Solo el director podrá registrar docentes y administrativos, solo si éstos, acreditan el perfil profesional requerido en una opción laboral. Este proceso se hace previo al proceso de Matricula.	

Tabla 35

Historia de registro de especialidades

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Registro de especialidades	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe almacenar toda la información referente a las especialidades tales como: Código de Especialidad, Nombre de Especialidad, RD de creación, fecha RD y ciclo.	
Observaciones: Solo el director podrá crear especialidades, solo si éstas, están aprobadas por la Gerencia Regional De Educación de Arequipa (GREa). Este proceso se hace previo al proceso de matrícula.	

Tabla 36

Registro de módulos y capacidades

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Registro de módulos y capacidades	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe almacenar toda la información referente a los módulos tales como: Código del Módulo, Nombre del Módulo, Duración, Nro. RD, Fecha de creación, Ciclo y las capacidades terminales correspondientes (Ct01, Ct02, Ct03, Ct04, Ct05, Ct06, Ct07, Ct08, Ct09, CT10) según su programación modular.	
Observaciones: Solo el usuario dirección podrá crear módulos, solo si éstos, están aprobadas por la Unidad De gestión Educativa Arequipa Norte. Este proceso es previo al proceso de matrícula.	

Tabla 37

Historia de registro de datos de la Institución

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Registro de datos de institución	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe almacenar toda la información referente a los datos de la Institución tales como: código de Institución, DRE, UGEL, Nombre de CETPRO, tipo de gestión, RD de autorización, RD de conversión, región, provincia, distrito, Lugar, dirección, N° de dirección, teléfono, email, pagina Web, año y código modular.	
Observaciones: Solo la dirección podrá actualizar los datos de la institución, menos el nombre y código modular que es único. Este proceso se hace previo al proceso de matrícula.	

Tabla 38

Historia de Creación de planes de estudio

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Dirección
Nombre de Historia: Creación de planes de estudio	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: Se debe almacenar toda la información referente a los planes de estudio de un curso modular tales como: Nro. De plan, Nombre del módulo, Nombre del profesor, periodo, fecha de Inicio, fecha de término, turno, sección y horario.	
Observaciones: Solo la dirección podrá crear Planes de estudio, solo si estas gozan de demanda en la localidad. Este proceso se hace previo al proceso de Matrícula.	

Tabla 39

Historia de Registro de estudiantes nuevos

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de estudiantes nuevos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: primero la secretaria realiza la inscripción a un nuevo estudiante, previa presentación de: (Copia del DNI, Recibo de agua o luz y una foto tamaño carnet). Luego se debe almacenar toda la información referente a los estudiantes tales como: Código del Estudiante, Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Sexo, Fecha de nacimiento, DNI, Edad, País, lugar de Nacimiento, Distrito, Provincia, Región, Domicilio, Ocupación, Trabajo, Estado Civil, Teléfono, Correo Electrónico, Foto, Grado de instrucción, Provincia, Distrito, Lugar Domicilio, Condición, Ciclo y Fecha Inscripción. Finalmente, genera una ficha de inscripción (según formato del Ministerio de Educación).	
Observaciones: Este proceso se hace previo al proceso de Matrícula.	

Tabla 40

Historia de Registro de Apoderados

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Apoderados	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina M.	
<p>Descripción: La secretaria agrega datos del apoderado del nuevo estudiante, si su edad esta entre 14 y menor a 18 años, durante la inscripción.</p> <p>Se debe almacenar toda la información referente al apoderado del estudiantes tales como: DNI del apoderado, nombres y apellidos, dirección, teléfono y Email.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>Este proceso se hace previo al proceso de Matrícula.</p>	

Tabla 41

Historia de registro de Calificaciones

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Calificaciones	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción: Los docentes entregan las notas por módulo a la secretaria, luego la secretaria se encarga de ingresarlas y guardar la información. Todo esto según el plan de estudios respectivo.</p>	
<p>Observaciones: Este proceso es posterior a la culminación del plan de estudios de un curso modular.</p>	

Tabla 42

Historia de registro de Matriculas

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Matrículas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción: Primero la secretaria según el código de inscripción, realiza la matrícula en un curso modular.</p> <p>Luego debe almacenar toda la información referente a los alumnos matriculados tales como: Código de matrícula, código del estudiante, código de Especialidad, código de Institución, código del Plan, código de módulo, Fecha de matrícula, Notas de las capacidades del estudiante (Cap_01, Cap_02, Cap_03, Cap_04, Cap_05, Cap_06, Cap_07, Cap_08, Cap_09, Cap_10), Puntaje, Promedio, aprobados, desaprobados y retirados. Finalmente, genera una <u>ficha de Matrícula</u> (según formato del Ministerio De Educación).</p>	
Observaciones: Este proceso se hace luego del proceso de Inscripciones del nuevo estudiante.	

Tabla 43

Historia de registro de Nominas

Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Nóminas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción: Primero debe almacenar toda la información referente a las nóminas de matrícula tales como: Nro. Nómina, datos de la institución, Especialidad, módulo, plan, fecha Registro y totales de hombres, mujeres, Sexo, gratuitos, pagantes, becados, condición. Finalmente, genera una Nómina de Matrícula (según formato del Ministerio De Educación).</p>	
Observaciones: Este proceso se realiza después de haber culminado el proceso de matrícula de un curso modular.	

Tabla 44

Historia de registro de Actas de evaluación

Historia de Usuario	
Número: 15	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Actas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: primero debe almacenar toda la información referente al registro del acta de evaluación tales como: Nro. Acta, datos de la institución, datos de especialidad, datos de módulo, datos del plan, fecha registro y totales de hombres, mujeres, sexo, gratuitos, pagantes, becados, condición. Finalmente, genera una <u>Acta de Evaluación</u> (según formato del Ministerio de Educación).	
Observaciones: Este proceso se realiza posterior a la culminación del plan de estudios de un módulo y llenado de sus notas de evaluación del mismo.	

Tabla 45

Historia de Generación constancias

Historia de Usuario	
Número: 16	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Generación constancias	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
Descripción: la secretaria aquí genera <u>constancia</u> de un estudiante matriculado, aprobado en un plan de estudios modular.	
Observaciones: Este proceso se realiza posterior a la generación de un acta de evaluación de un plan de estudios culminado y previo trámite.	

Tabla 46

Historia de registro de títulos

Historia de Usuario	
Número: 17	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de Títulos De Técnico.	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 5
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción: La secretaria realiza el registro de los formatos de título.</p> <p>Se debe almacenar toda la información referente al registro de títulos de los estudiantes egresados tales como: N° de título, código de especialidad, código del estudiante, promoción, ciclo, título, Nro. De registro título, RD del título, fecha y fecha de entrega.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>Este proceso se realiza después que el alumno ha culminado sus estudios en una carrera técnica, previo a la entrega de títulos por parte del director en ceremonia protocolar.</p>	

Tabla 47

Historia de Registro de certificados modulares

Historia de Usuario	
Número: 18	Usuario: Secretaria
Nombre de Historia: Registro de certificados modulares	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 5
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción: La secretaria realiza el registro de los formatos de certificado.</p> <p>Aquí se debe almacenar toda la información referente al registro de certificados modulares de los estudiantes que han culminado un módulo de estudios, tales como: Nro. Certificado, código de módulo, código del plan, código del estudiante, Nro. Registro, fecha de emisión, tipo y fecha de entrega.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>Este proceso se realiza después que el alumno ha culminado sus estudios y tramitado su certificado en un módulo.</p>	

4.4.3.2. Metáfora del sistema de información

El Centro de Educación Técnico Productiva Privado BS Formación empresarial, ubicado en el cercado de la ciudad de Arequipa. Actualmente el área académica presenta múltiples fuentes de información dispersa, no estructurada, no existen seguridades, sus procesos de registro académico son manuales, esto se ve limitado por algunas inconsistencias y el tiempo en que se realiza las consultas es muy amplio. En tal sentido se implementó un sistema de información para la mejora de los procesos en el área académica de la institución.

En el proceso de la creación del proyecto, se definieron los siguientes módulos: Cada uno de los cuales cumple con su función específica.

- En el módulo inicio de sesión, se valida a los usuarios que tienen un usuario definido en el sistema, quienes podrán acceder a las funcionalidades del mismo.
- En el módulo Interfaz principal, se almacena todos los menús y alternativas tales como: Planificación formativa (datos de la institución, especialidades, módulos, plan de estudios, profesores, usuarios) Estudiantes (registro de nuevos estudiantes, apoderados, matrículas e ingreso de notas), generación de documentos (actas, nóminas y constancias), Egresados (registro de títulos y certificados) y salir del sistema.
- En el módulo registro del personal docente y administrativo, se registran todos los datos del personal que labora en la institución.
- En el módulo gestión y permisos de usuarios al sistema, se gestiona el usuario, contraseña y define el permiso al usuario registrado (personal que labora en la institución).
- En el módulo registro de especialidades, se registran las especialidades aprobadas con resolución gerencial de la Gerencia Regional de Arequipa.
- En el módulo registro de módulos y capacidades, se registran los módulos y capacidades aprobadas con resolución directoral de la UGEL Norte

Arequipa.

- En el módulo registro de datos de institución, se registran los datos de la institución, a excepción del nombre y código modular.
- En el módulo agregar plan de estudios, se crean y registran los planes de estudio para poder realizar las matrículas.
- En el módulo registro de nuevos estudiantes, se realiza la inscripción de estudiante y se genera su ficha de inscripción.
- En el módulo registro de apoderados, se realiza el registro de los apoderados de los estudiantes cuya edad es 14 y menor de 18 años, para poder ser estudiante y matricularse en un módulo.
- En el módulo matrículas de los estudiantes, se realiza la matrícula solo de los estudiantes inscritos y se genera su ficha de matrícula.
- En el módulo ingreso de calificaciones, se realiza el ingreso de notas de los estudiantes matriculados en un plan de estudios.
- En el módulo nóminas de matrículas, se realiza el registro de nóminas e impresión de las mismas de un plan curricular en inicio.
- En el módulo actas de evaluación, se realiza el registro de actas e impresión de las mismas de un plan curricular culminado.
- En el módulo constancias de estudio, se generan las constancias de los estudiantes matriculados y que han culminado un plan de estudios.
- En el módulo registro de títulos, se registran los formatos de títulos de los estudiantes egresados de la institución, previa solicitud de los mismos.
- En el módulo registro de certificados, se registran los formatos de certificados de los estudiantes que han culminado un plan curricular, previa solicitud de los mismos.

4.4.3.3. Asignación de roles del proyecto

En la Tabla 48 se muestra la asignación de los roles para el presente proyecto.

Tabla 48

Roles Del Proyecto

ROLES	ASIGNADO A
Programador	Avelardo J. Calcina. M.
Cliente	Veronica Agüero Alcocer
Encargado de Pruebas (Tester)	Avelardo J. Calcina. M.
Encargado de Seguimiento(Tracker)	Avelardo J. Calcina. M.
Entrenador(Coach)	Avelardo J. Calcina. M.
Consultor	Avelardo J. Calcina. M.
Gestor (Big Boss)	Avelardo J. Calcina. M.

4.4.3.4. Plan de entrega del proyecto

Basándome en las historias de usuario definidas para el desarrollo del sistema de registro académico SRA, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, el cual muestra la historia del usuario, que se llevó a cabo en cada iteración. Para este plan de entrega, se ha tomado en cuenta la prioridad y el esfuerzo de cada historia de usuario

En la tabla 49 se muestra el plan de entrega del proyecto.

Tabla 49

Plan de entrega del proyecto

Historias	Iteración	Prioridad	Esfuerzo (días)	Fecha Inicio	Fecha Final
Historia 1	1	Alta	1	03/07/17	03/07/17
Historia 2	1	Alta	1	04/07/17	04/07/17
Historia 3	1	Alta	1	05/07/17	05/07/17
Historia 4	1	Alta	1	06/07/17	06/07/17
Historia 5	1	Alta	2	07/07/17	08/07/17
Historia 6	2	Alta	1	10/07/17	10/07/17
Historia 7	2	Alta	2	11/07/17	12/07/17
Historia 8	2	Alta	1	13/07/17	13/07/17
Historia 9	2	Alta	2	14/07/17	15/07/17
Historia 10	3	Alta	4	17/07/17	20/07/17
Historia 11	3	Alta	1	21/07/17	21/07/17
Historia 12	3	Alta	4	24/07/17	27/07/17
Historia 13	3	Alta	2	03/08/17	04/08/17
Historia 14	4	Alta	4	08/08/17	11/08/17
Historia 15	4	Alta	4	16/08/17	19/08/17
Historia 16	4	Alta	2	22/08/17	23/08/17
Historia 17	5	Alta	2	27/08/17	28/08/17
Historia 18	5	Alta	2	29/08/17	30/08/17

4.4.3.5. Diagrama de la base de datos

El desarrollo de la base de datos es la parte primordial antes para empezar con el desarrollo de cualquier aplicación. Para definir el diseño se contó con la ayuda de usuario dirección y secretaria, quienes informaban que datos serían relevantes para cada proyecto. A continuación se muestra el diagrama de base de datos utilizado en el sistema propuesto.

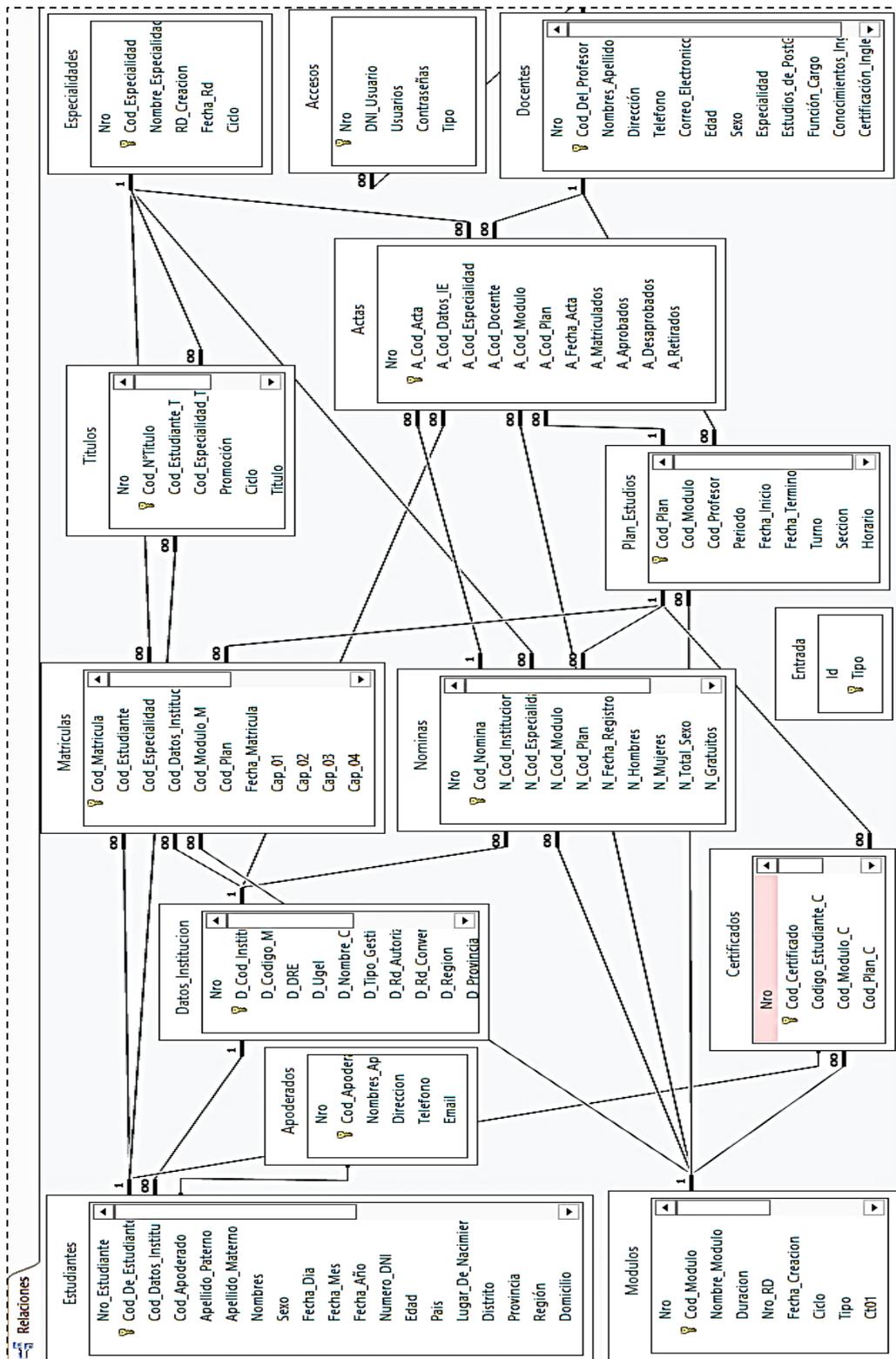


Figura 37. Diagrama de la base de datos del SI.
Elaboración: El Autor

4.4.3.6. Ciclo de vida SI (Sistema de registro académico)

4.4.3.6.1. Primera iteración

Para la presente iteración se desarrollaron los módulos de inicio de sesión, interfaz principal, registro de docentes – administrativos, gestión y permisos de usuario; los que se han utilizado para lograr su progreso y a la vez aplicado cada una de las herramientas que destacan en la metodología de programación extrema XP.

En la tabla 50 se muestran de forma general las historias de usuario de esta etapa.

1. Historias de usuario

Tabla 50

Historias de usuarios primera iteración

Número de Historia	Nombre de Historia
1	Acceso al sistema
2	Permisos de usuario
3	Gestión de usuarios
4	Interfaz principal.
5	Registro de docentes y administrativos.

2. Tareas de ingeniería

En las tablas 51 -55 se detallan cada una de ellas.

Descripción Tareas De Ingeniería:

Tabla 51

Tarea de ingeniería 1 para la historia de usuario 1

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :1	Número de historia: 1
Nombre de tarea : Acceso al sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 03/07/17	Fecha de término : 03/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 01 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elaborar un formulario de inicio de sesión, en el cual, los usuarios del sistema pondrán su usuario contraseña y seleccionarán su privilegio de ingreso .(administrador o usuario) •Se realizará la verificación de usuario en la base de datos para que los usuarios que están tratando de acceder al sistema, sean los que estén registrados en el mismo. •2. Se realizará la adaptación de la base de datos del sistema para que pueda contener los registros necesarios para la verificación de los usuarios. 	

Tabla 52

Tarea de ingeniería 2 para la historia de usuario 2

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea 2	Número de historia: 2
Nombre de tarea : Creación de permisos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 04/07/17	Fecha de término : 04/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 02 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se creará una clase que permitirá brindar permiso al usuario secretaria, para que puedan acceder solo a algunos formularios del sistema, mientras que el usuario dirección, representado por el director tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema y estará predeterminado. 	

Tabla 53

Tarea de ingeniería 3 para la historia de usuario 3

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea 3	Número de historia: 3
Nombre de tarea : Gestión de usuarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 05/07/17	Fecha de término : 05/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 03 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear un formulario que gestione y registre usuarios y contraseñas, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar usuario. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar, en la base de datos usuarios y contraseñas, para el acceso al sistema solo al personal docente y administrativo, ya registrado en la base de datos. 	

Tabla 54

Tarea de ingeniería 4 para la historia de usuario 4

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea 4	Número de historia: 4
Nombre de tarea : Creación de una interfaz principal	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 06/07/17	Fecha de término : 06/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 04 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear un formulario principal con cinco menús: Planificación formativa, estudiantes, generación de documentos, egresados y salir. • Elaborar los formularios de las opciones de los menús de la interfaz principal y vincularlos con todos los formularios del sistema, según el diseño de la base de datos. 	

Tabla 55

Tarea de ingeniería 5 para la historia de usuario 5

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :5	Número de historia: 5
Nombre de tarea : Registro de docentes y administrativos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 07/07/17	Fecha de término : 08/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 05 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de docentes, que tengan las opciones agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar a un docente. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos del personal docente y administrativo, para en el futuro asignarle uno o varios cursos, Asimismo, otorgarle nombre de usuario y contraseña, para el acceso al sistema, solo si es personal de apoyo en el área académica. 	

3. Tarjetas CRC

En las tablas 56-59 se muestran las tarjetas CRC, las cuales fueron de gran utilidad en la primera iteración.

Tabla 56

Tarjeta CRC Acceso al sistema

Nombre de la clase	Inicio de sesión.
Responsabilidad	Colaboración
Se ingresa y realiza la validación de datos de usuario, contraseña y tipo para que puedan acceder al sistema.	Verifica la información de los usuarios registrados.

Tabla 57

Tarjeta CRC Interfaz principal

Nombre de la clase :	Interfaz principal
Responsabilidad	Colaboración
Almacena los menús y opciones del mismo, en el entorno de trabajo. Habilita todas las opciones de los menús con sus respectivos formularios utilizados en el sistema.	Verifica el vínculo con los formularios del sistema.

Tabla 58

Tarjeta CRC personal docente y administrativo

Nombre de la clase :	Interfaz de Registro de docentes y administrativos.
Responsabilidad	Colaboración
Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información del docente y administrativo en el sistema.	Verifica los documentos personales de los docentes y administrativos para su registro o modificación.

Tabla 59

Tarjeta CRC Gestión y permisos de usuarios al sistema

Nombre de la clase :	Gestión y permisos de usuarios al sistema.
Responsabilidad	Colaboración
Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información los usuarios del sistema Definir el rol o permiso.	Verifica los datos personales de los docentes y administrativos ya registrados en el sistema.

4. Pruebas de aceptación

El siguiente plan de pruebas estuvo basado en las prácticas de la metodología XP. Los siguientes casos de prueba estuvieron diseñados para ver el comportamiento de las opciones más críticas de las historias de usuario, que involucran relación integral entre las diferentes entidades del sistema de registro académico (SI). Asimismo, fue necesario elaborar algunas historias de usuarios para probar el funcionamiento de un módulo.

Así por ejemplo: Para probar el funcionamiento del acceso al sistema fue necesario tener registrado a los docentes y personal administrativo; y haberles creado su usuario contraseña permiso, a fin de que tenga acceso a la interfaz principal del sistema. Esto corresponde a las cinco historias de la iteración 1.

En la tabla 60 se definió de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas 61 - 65 se describieron cada una de ellas, las cuales fueron utilizadas para la primera iteración.

Tabla 60

Pruebas de aceptación de la iteración 1

Número de prueba	Número de Historia	Nombre de Historia
1	1	Acceso al sistema
2	2	Creación de permisos
3	3	Gestión de usuarios
4	4	Interfaz principal.
5	5	Registro de docentes

Descripción pruebas de aceptación:

Tabla 61

Caso de prueba acceso al sistema

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 1	Nº Historia de Usuario: 1
Historia de Usuario: Acceso al Sistema	
Condiciones de ejecución: El personal docente y administrativo debe estar registrado en el sistema, contar con su usuario y contraseña para poder ingresar a las funciones del sistema de acuerdo a sus rol o permiso.	
Entrada/pasos de ejecución <ul style="list-style-type: none"> • El usuario digita el nombre de usuario, contraseña y selecciona el tipo de usuario. (Rol) • Luego pulsar el botón Ingresar • La actividad muestra el mensaje ” Bienvenido al sistema de gestión académica”, si existiera un error o se olvida de escribir un dato, emite el mensaje “Debe completar los datos de usuario y contraseña / tipo “ • Se muestra el interfaz principal 	
Resultado Esperado: Acceso a las funcionalidades del interfaz principal.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente	

Tabla 62

Interfaz Principal

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 2	Nº Historia de Usuario: 4
Historia de Usuario: Interfaz Principal	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y probar las opciones de los menú del interfaz principal	
Entrada/pasos de ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción EDICIÓN DE DATOS INSTITUCIONALES. • Muestra el formulario de datos institucionales • Selecciona el botón salir • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE ESPECIALIDADES. • Muestra el formulario de Registro de especialidades • Selecciona el botón salir • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción INGRESO DE MÓDULOS Y CAPACIDADES. 	

- Muestra el formulario de Registro de Módulos y capacidades
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción AGREGAR PLAN DE ESTUDIOS.
- Muestra el formulario Agregar plan de estudios
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO.
- Muestra el formulario Registro Docente y administrativo
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE USUARIOS DEL SISTEMA.
- Muestra el formulario Registro de usuarios.
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Estudiantes, luego elija la opción MATRICULAS E INSCRIPCIONES.
- Muestra el formulario Matrículas e Inscripciones
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Estudiantes, luego elija la opción INGRESO DE CALIFICACIONES.
- Muestra el formulario calificaciones
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Generación de Documentos, luego elija la opción NOMINA DE MATRÍCULA.
- Muestra el formulario Nómina de matricula
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Generación de Documentos, luego elija la opción ACTA DE EVALUACIÓN.
- Muestra el formulario Acta de evaluación
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Generación de Documentos, luego elija la opción CONSTANCIAS DE ESTUDIOS.
- Muestra el formulario Constancias del estudiante
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Egresados, luego elija la opción REGISTRO DE TITULOS.
- Muestra el formulario registro de títulos
- Selecciona el botón salir
- Selecciona el menú Egresados, luego elija la opción REGISTRO DE CERTIFICADOS.
- Muestra el formulario registro de Certificados
- Selecciona el botón salir
- Finalmente, presionamos el menú salir.

Resultado Esperado: Las opciones de los menús del interfaz principal trabajan de manera correcta.

Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.

Tabla 63

Creación de permisos

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 3	Nº Historia de Usuario: 3
Historia de Usuario: Creación de permisos	
Condiciones de ejecución: El usuario director tiene acceso a todas las funcionalidades. Por ello las pruebas de permiso se realizan con un usuario (secretaria), quien tendrá que iniciar sesión en el sistema.	
<p>Entrada/pasos de ejecución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE DATOS INSTITUCIONALES. REGISTRO DE ESPECIALIDADES. INGRESO DE MÓDULOS Y CAPACIDADES. AGREGAR PLAN DE ESTUDIOS. REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO. REGISTRO DE USUARIOS DEL SISTEMA. En todas las opciones seleccionadas se muestra el mensaje “Ud. No tiene permiso de acceso” • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES. REGISTRO DE APODERADOS. MATRICULAS DE ESTUDIANTES INGRESO DE CALIFICACIONES. En todas las opciones seleccionadas se muestra el formulario correspondiente • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción NOMINA DE MATRÍCULA ACTA DE EVALUACIÓN CONSTANCIAS DE ESTUDIOS En todas las opciones seleccionadas se muestra el formulario correspondiente • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE TITULOS. REGISTRO DE CERTIFICADOS. En todas las opciones seleccionadas se muestra el formulario correspondiente. 	
Resultado Esperado: Las operaciones de permiso de acceso a formularios para el usuario secretaria se realizó correctamente. Para el usuario dirección se verifico en el caso de prueba 2.	
Evaluación de la Prueba: Las pruebas finalizaron correctamente.	

Tabla 64

Caso Gestión de usuarios

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 4	Nº Historia de Usuario: 4
Historia de Usuario: Gestión de usuarios	
Condiciones de ejecución: El usuario director tendrá que iniciar sesión en el sistema y posteriormente registrar y definir el rol del usuario.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa , luego elija la opción REGISTRO DE USUARIO AL SISTEMA • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa , luego elija la opción REGISTRO DE USUARIO AL SISTEMA • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar usuario • Ingrese el código (DNI) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del usuario(se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa , luego elija la opción REGISTRO DE USUARIO AL SISTEMA • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar usuario • Ingrese el código (DNI) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del usuario • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, de presionar si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos del usuario fueron guardados, actualizados y eliminados correctamente.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

Tabla 65

Registro de docentes y administrativos

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 5	Nº Historia de Usuario: 5
Historia de Usuario: Registro de docentes y administrativos.	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar al personal docente y administrativo.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje "Los datos se guardaron con éxito", si no se logra emite el mensaje "No se pudo guardar los datos" <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Docente y Administrativo • Ingrese el código (DNI) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del personal (se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje "no se pudo actualizar". <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Docente y Administrativo • Ingrese el código (DNI) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los del personal docente y administrativo. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje "está Seguro que desea eliminar los datos", de presionar si, emite el mensaje "Datos eliminados correctamente" y si presiona no, se muestra "no se pudo eliminar los datos". 	
Resultado Esperado: Los datos del personal docente y administrativo fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

4.4.3.6.2. Segunda Iteración

Para la siguiente iteración se han desarrollado los módulos de registro de especialidades, registro de módulos, registro de datos de la institución y creación de planes de estudio, a fin de lograr su progreso se utilizó y se aplicó cada una de las herramientas que se destacan en la metodología de programación extrema XP.

En la tabla 66 se muestran de forma general las historias de usuario de esta etapa.

1. Historias de usuario

Tabla 66

Historias de usuarios de la segunda Iteración

Número de Historia	Nombre de Historia
6	Registro de especialidades
7	Registro de Módulos de estudio
8	Registro de datos de institución
9	Creación de planes de estudio.

2. Tareas de ingeniería

En las tablas 67-70 se describen las tareas de ingeniería correspondientes a cada una de las historias de la segunda iteración.

Tabla 67

Tarea de ingeniería 6 para historia de usuario 6

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :6	Número de historia: 6
Nombre de tarea : Registro de Especialidades	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 10/07/17	Fecha de término: 10/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 06 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de especialidades, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar especialidades. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • 2. Agregar y guardar en la base de datos solo las especialidades técnicas autorizadas por la Gerencia Regional de Educación de Arequipa (GREa), mediante una Resolución Gerencial. 	

Tabla 68

Tarea de ingeniería 7 para historia de usuario 7

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :7	Número de historia: 7
Nombre de tarea : Registro de Módulos de estudio	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 11/07/17	Fecha de término : 12/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 07 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elaborar un formulario de registro de módulos de estudio, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar un módulo de estudio. Según los campos de la base de datos previamente desarrollados antes de la aplicación. •Agregar y guardar en la base de datos solo los módulos ocupacionales, autorizados por la Unidad de Gestión Educativa Arequipa Norte (UGEL NORTE), mediante una Resolución Directoral. 	

Tabla 69

Tarea de ingeniería 8 para historia de usuario 8

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :8	Número de historia: 8
Nombre de tarea : Registro de datos de institución	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 13/07/17	Fecha de término : 13/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 08 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario que tenga las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar los datos de la institución excepto el nombre y código modular, el cual es único. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos los datos de la institución según la resolución otorgada por la Gerencia Regional de Educación de Arequipa (GRE), mediante una Resolución Gerencial. 	

Tabla 70

Tarea de ingeniería 9 para historia de usuario 9

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :9	Número de historia: 9
Nombre de tarea : Creación de planes de estudio	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 14/07/17	Fecha de término : 15/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 09 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de planes de estudio, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar un plan de estudio. Según los campos de la base de datos previamente desarrollada antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos los planes de estudio de un módulo ocupacional, que estén autorizados por la Unidad de Gestión Educativa Arequipa Norte (UGEL NORTE) mediante una Resolución Directoral. 	

3. Tarjetas CRC

En las tablas 71 -74 se muestran las tarjetas CRC, las cuales fueron de gran utilidad en la segunda iteración.

Tabla 71

Tarjeta CRC Registro de especialidades

Nombre de la clase :	Registro de especialidades.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de las especialidades técnicas en la institución.	Verifica la información mediante resolución gerencial de Arequipa.

Tabla 72

Tarjeta CRC Ingreso de módulos y capacidades

Nombre de la clase :	Ingreso de módulos y capacidades.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de módulos y capacidades en una especialidad.	Verifica la información mediante resolución directoral y programación modular.

Tabla 73

Tarjeta CRC datos de la Institución.

Nombre de la clase :	Edición de datos de la Institución.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar los datos informativos de la institución.	Verifica los datos de la institución en sus resoluciones de funcionamiento.

Tabla 74

Tarjeta CRC Agregar plan de estudios

Nombre de la clase :	Agregar plan de estudios.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de los planes de estudios que se trabajan en la institución. 	Verifica datos de especialidades, módulos ya registrados en el sistema.

4. Pruebas de aceptación

El siguiente plan de pruebas, estuvo basado en las prácticas de la metodología XP. Los siguientes casos de prueba estuvieron diseñados para ver el comportamiento de las opciones más críticas de las historias de usuario, que involucran relación integral entre las diferentes entidades del sistema de registro académico (SRA). Asimismo, fue necesario elaborar algunas historias de usuario para probar el funcionamiento de un módulo.

En la tabla 75 se definió de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas 76 -79 se describen cada una de ellas, las cuales fueron utilizadas para la segunda iteración.

Tabla 75

Pruebas de aceptación de la iteración 2

Número de prueba	Número de Historia	Nombre de Historia
6	6	Registro de especialidades
7	7	Registro de Módulos de estudio
8	8	Registro de datos de institución
9	9	Creación de planes de estudio.

Tabla 76
 Caso registro de especialidades

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 6	Nº Historia de Usuario: 6
Historia de Usuario: Registro de especialidades	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar las especialidades.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE ESPECIALIDADES. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE ESPECIALIDADES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Especialidad • Ingrese el código (especialidad) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de una especialidad (se modifica). • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje "no se pudo actualizar". <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE ESPECIALIDADES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Especialidad • Ingrese el código(especialidad) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga datos de una especialidad. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos de las especialidades fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente	

Tabla 77

Caso registro de módulos y capacidades.

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 7	Nº Historia de Usuario: 7
Historia de Usuario: Registro de módulos y capacidades	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los módulos y capacidades.	
<p>Entrada/pasos de ejecución</p> <p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción INGRESO DE MÓDULOS Y CAPACIDADES. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción INGRESO DE MÓDULOS Y CAPACIDADES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar módulo • Ingrese el código (módulo) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos (se modifica). • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción INGRESO DE MÓDULOS Y CAPACIDADES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar módulo • Ingrese el código(especialidad) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga datos de una especialidad. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos del módulo fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

Tabla 78
 Caso registro de datos de institución.

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 8	Nº Historia de Usuario: 8
Historia de Usuario: Registro de datos de institución	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los datos de institución.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE DATOS DE INSTITUCIONALES. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito” si no se logra emite el mensaje “no se pudo guardar los Datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE DATOS DE INSTITUCIONALES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Datos de institución • Ingrese el código (datos) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de la institución (se modifica). • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción REGISTRO DE DATOS DE INSTITUCIONALES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Datos de institución • Ingrese el código (datos) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de la institución. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos de la institución fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta según el año.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

Tabla 79

Caso creación de planes de estudio.

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 9	Nº Historia de Usuario: 9
Historia de Usuario: Creación de planes de estudio	
Condiciones de ejecución: El administrador tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego crear planes de estudio según oferta y demanda.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción AGREGAR PLAN DE ESTUDIOS. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “no se pudo guardar los Datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción AGREGAR PLAN DE ESTUDIOS. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar plan de estudios • Ingrese el código (plan) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del plan de estudios (se modifica). • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú planificación formativa, luego elija la opción AGREGAR PLAN DE ESTUDIOS. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar plan de estudios • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del plan de estudios. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos de los planes de estudio fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

4.4.3.6.3. Tercera iteración

Para la siguiente iteración, se han desarrollado los módulos de registro de estudiantes nuevos, registro de apoderados, matrículas de los estudiantes e ingreso de calificaciones; los cuales, para lograr su progreso, se ha utilizado y al mismo tiempo aplicado cada una de las herramientas que se destacan en la metodología de programación extrema XP.

En la tabla 80 se muestran de forma general las historias de usuario de esta etapa.

1. Historias de usuario

Tabla 80

Historias de usuarios de la tercera iteración.

Número de Historia	Nombre de Historia
10	Registro de Estudiantes
11	Registro de Apoderados
12	Registro de Calificaciones
13	Registro de Matrículas.

2. Tareas de ingeniería

En las tablas 81 – 84 se detallan cada una de ellas.

Tabla 81

Tarea de ingeniería 10 para la historia de usuario 10

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :10	Número de historia: 10
Nombre de tarea : Registro de Estudiantes	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 4
Fecha de Inicio : 17/07/17	Fecha de fin : 20/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 10 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de estudiantes, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar, buscar y generar una ficha de inscripción con el formato del Ministerio de Educación para CETPRO. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos los datos personales de los estudiantes que reúnen los requisitos mínimos (mayor de 14 años, fotocopia del DNI), para que enseguida la secretaria genere su ficha de inscripción en formato excel y complete con las firmas del Director y del estudiante. 	

Tabla 82

Tarea de ingeniería 11 para la historia de usuario 11

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :11	Número de historia: 11
Nombre de tarea : Registro de Apoderados	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 1
Fecha de Inicio : 21/07/17	Fecha de término : 21/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 11 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de apoderados, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar un apoderado específico de un estudiante. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos, los datos personales de los apoderados de los estudiantes que se encuentren entre los 14 y menores de 18 años, para poder realizar y completar su inscripción. 	

Tabla 83

Tarea de ingeniería 12 para la historia de usuario 12

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :12	Número de historia: 12
Nombre de tarea : Registro de Calificaciones	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 4
Fecha de Inicio : 24/07/17	Fecha de término : 27/07/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 12 fueron: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de ingreso de calificaciones de los estudiantes, que tenga las opciones de agregar y actualizar las notas según un plan de estudios o curso modular. Todo referenciado por los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y actualizar notas, puntaje, promedio, aprobados, desaprobados y retirados; de los estudiantes en la base de datos, para que en el futuro, se genere el acta de evaluación y el alumno pueda tramitar su certificado. 	

Tabla 84

Tarea de ingeniería 13 para la historia de usuario 13

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :13	Número de historia: 13
Nombre de tarea : Registro de Matriculas	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 03/08/17	Fecha de término : 04/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 13 fueron: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de matrículas, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar, buscar y generar una ficha de matrícula con el formato del Ministerio de Educación para CETPRO. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos las matrículas de los estudiantes siempre y cuando cuente con un código de inscripción previo. De esta manera la secretaria genere su ficha de matrícula en formato excel y complete con las firmas del director y del estudiante. 	

3. Tarjetas CRC

En las tablas 85 – 88 se muestran las tarjetas CRC, las cuales fueron de gran utilidad en la tercera iteración.

Tabla 85

Tarjeta CRC Registro de estudiantes

Nombre de la clase :	Registro de Estudiantes.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de inscripción de los estudiantes nuevos.• Genera ficha de inscripción.	Verifica la información mediante DNI y recibos de servicios para la inscripción del nuevo estudiante.

Tabla 86

Tarjeta CRC Registro de Apoderados

Nombre de la clase :	Registro de Apoderados.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de apoderados de los estudiantes entre 14 y menores de 18 años.	Verifica la información mediante la documentación personal del apoderado.

Tabla 87

Tarjeta CRC Registro de Calificaciones.

Nombre de la clase :	Registro de Calificaciones.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Se encarga de agregar, actualizar y eliminar las calificaciones de los estudiantes matriculados.	Verifica estudiantes matriculados en un módulo curricular o plan de estudios.

Tabla 88

Tarjeta CRC Registro de Matrículas

Nombre de la clase :	Registro de Matrículas.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de los estudiantes inscritos para su matrícula. • Genera la ficha de matrícula. 	Verifica datos de los estudiantes inscritos, módulos, especialidad, datos de institución y plan de estudios para completar una matrícula.

4. Pruebas de aceptación

El siguiente plan de pruebas estuvo basado en las prácticas de la metodología XP. Los siguientes casos de prueba estuvieron diseñados para ver el comportamiento de las opciones más críticas de las historias de usuario, que involucran relación integral entre las diferentes entidades del sistema de registro académico (SI). Asimismo, fue necesario elaborar algunas historias de usuario para probar el funcionamiento de un módulo.

En la tabla 89 se define de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas 90-93 se describen cada una de ellas, las cuales fueron utilizadas para la tercera iteración.

Tabla 89

Pruebas de aceptación de la iteración 3

Número de prueba	Número de Historia	Nombre de Historia
10	10	Registro de Estudiantes
11	11	Registro de Apoderados
12	12	Registro de Calificaciones
13	13	Registro de Matrículas.

Tabla 90

Caso registro de estudiantes

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 10	Nº Historia de Usuario: 10
Historia de Usuario: Registro de estudiantes	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los estudiantes.	
Entrada/pasos de ejecución	
<u>Guardar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES. • Clic en nuevo • Cargue los datos y confirma los requisitos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. 	
<u>Actualizar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Estudiantes • Ingrese el código (estudiante) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un estudiante • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. 	
<u>Eliminar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Estudiantes. • Ingrese el código (estudiante) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un estudiante • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
<u>Generar ficha de inscripción</u>	

<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Estudiantes. • Ingrese el código (estudiante) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un estudiante • Presionar en el botón generar ficha de inscripción. • Muestra una ficha de inscripción en formato excel, de acuerdo al formato del Ministerio de Educación. • Genera siempre el estudiante este registrado en el sistema.
<p>Resultado Esperado: Los datos de los estudiantes fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta. Asimismo, se generó la ficha de inscripción del estudiante seleccionado.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.</p>

Tabla 91

Caso Registro de Apoderados

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 11	Nº Historia de Usuario: 11
Historia de Usuario: Registro de Apoderados	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los apoderados.	
Entrada/pasos de ejecución	
<u>Guardar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE APODERADOS • Clic en nuevo • Cargue los datos del apoderado. • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito” si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. 	
<u>Actualizar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE APODERADOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Apoderados • Ingrese el código (apoderado) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un apoderado (se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. 	
<u>Eliminar</u>	

<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción REGISTRO DE APODERADOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Apoderados • Ingrese el código (apoderado) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un apoderado. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”.
Resultado Esperado: Los datos de los apoderados fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.

Tabla 92

Caso Registro de Matriculas.

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 12	Nº Historia de Usuario: 12
Historia de Usuario: Registro de Matrículas	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar las matrículas.	
Entrada/pasos de ejecución	
<u>Guardar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción MATRICULAS DE LOS ESTUDIANTES • Clic en nuevo • Cargue los datos de matrículas del estudiante escrito. • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. 	
<u>Actualizar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción MATRICULAS DE LOS ESTUDIANTES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar matrículas • Ingrese el código (matricula) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del matriculado(Se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. 	
<u>Eliminar</u>	

<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción MATRICULAS DE LOS ESTUDIANTES. • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar matrículas • Ingrese el código (matrícula) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del alumno matriculado. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”.
Resultado Esperado: Los datos de matrícula del estudiante fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.

Tabla 93

Caso Ingreso de calificaciones

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 13	Nº Historia de Usuario: 13
Historia de Usuario: Ingreso de calificaciones	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego Ingresar las calificaciones.	
Entrada/pasos de ejecución	
<u>Guardar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción INGRESO DE CALIFICACIONES • Clic en activar plan • Seleccione un plan • Ingrese calificaciones • Posteriormente presionar en el botón Actualizar nota. • Muestra el mensaje “Los datos se actualizaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo actualizar los datos”. 	
<u>Actualizar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción INGRESO DE CALIFICACIONES • Clic en activar plan • Seleccione un plan • Seleccione la nota con un clic • Ingrese calificaciones (encima de la nota ya guardado) • Al quedar escrito la última nota ingresada 	

<ul style="list-style-type: none"> • Posteriormente presionar en el botón Actualizar nota, muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje "no se pudo actualizar". <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú estudiantes, luego elija la opción INGRESO DE CALIFICACIONES • Clic en activar plan • Seleccione un plan • Seleccione la nota con un clic • Presione solo una vez la barra espaciadora. • Posteriormente presionar en el botón Actualizar nota, muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje "no se pudo actualizar".
Resultado Esperado: Los calificativos de los estudiantes matriculados en un plan fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.

4.4.3.6.4. Cuarta iteración

Para la siguiente iteración se han desarrollado los módulos de registro de Nóminas, registro de actas de evaluación y constancias del estudiante, los cuales para lograr su progreso, se han utilizado y a la misma vez se ha aplicado cada una de las herramientas que se destacan en la metodología de programación extrema XP.

En la tabla 94 se muestran de forma general las historias de usuario de esta etapa.

1. Historias de usuario

Tabla 94

Historias de usuarios de la cuarta iteración

Número de Historia	Nombre de Historia
14	Registro de Nóminas
15	Registro de Actas
16	Generación de constancias

2. Tareas de ingeniería

En las tablas 95-97 se detallan cada una de ellas de la cuarta iteración.

Tabla 95

Tarea de ingeniería 14 para la historia de usuario 14

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :14	Número de historia: 14
Nombre de tarea : Registro de Nominas	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 4
Fecha de Inicio : 08/08/17	Fecha de término : 11/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M.	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 14 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de nóminas de matrícula, que tengan las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar, buscar y generar una nómina de matrícula con el formato del Ministerio de Educación para CETPRO. Según los campos de la base de datos previamente desarrollados antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos el número de nómina correspondiente a los estudiantes matriculados en un plan de estudios de inicio. De esta manera, la secretaria genere la nómina de matrícula en formato excel y pueda ser enviado a la UGEL Norte, para su respectiva visación. 	

Tabla 96

Tarea de ingeniería 15 para la historia de usuario 15

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :15	Número de historia: 15
Nombre de tarea : Registro de Actas	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 4
Fecha de Inicio : 16/08/17	Fecha de término : 19/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 14 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de Actas de Evaluación, que tenga las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar, buscar y generar una acta de evaluación con el formato del Ministerio de Educación para CETPRO. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos el número de acta de evaluación correspondiente a los estudiantes que han culminado un plan de estudio o curso modular. De esta manera la secretaria genere el acta d evaluación en formato Excel y pueda ser enviado a la UGEL Norte para su respectiva visación. 	

Tabla 97

Tarea de ingeniería 16 para la historia de usuario 16

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :16	Número de historia: 16
Nombre de tarea : Generación de constancias	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 22/08/17	Fecha de término : 23/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 16 fueron: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de que genere constancias de los estudiantes matriculados, que tenga las opciones de buscar, vista preliminar y generar una constancia de estudios. • Este formulario contiene los campos: código de matrícula, código del estudiante, nombre y apellidos, turno, fecha de inicio, fecha de término, duración, ciclo y fecha de trámite. De esta manera, la secretaria genera una constancia de un estudiante, para la visación del director de la institución. 	

3. Tarjetas CRC

En las tablas 98 - 100 se muestran las tarjetas CRC, las cuales fueron de gran utilidad en la cuarta iteración.

Tabla 98

Tarjeta CRC Registro de Nóminas

Nombre de la clase :	Registro de Nominas.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información correspondiente a las nóminas de matrícula de los estudiantes matriculados de la institución. 	Verifica la información mediante fichas de inscripción y fichas de matrícula del estudiante.

Tabla 99

Tarjeta CRC Registro de Actas

Nombre de la clase :	Registro de Actas.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información correspondiente a las actas de evaluación de los estudiantes matriculados de la institución. 	Verifica la información mediante las nóminas de matrícula y registro de notas de los docentes.

Tabla 100

Tarjeta CRC Generación de constancias.

Nombre de la clase :	Generación de constancias.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Se encarga de generar constancia de estudio de los cursos modulares ya concluidos de los estudiantes matriculados. 	Verifica la información mediante las actas de evaluación y registro de notas de los docentes.

4. Pruebas de aceptación

El siguiente plan de pruebas estaba basado en las prácticas de la metodología XP. Los siguientes casos de prueba, estaban diseñados para ver el comportamiento de las opciones más críticas de las historias de usuario, que involucran relación integral entre las diferentes entidades del sistema de registro académico (SRA). Asimismo, fue necesario elaborar algunas historias de usuario para probar el funcionamiento de un módulo.

En la tabla 101 se definió de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas 102 - 104 se describen cada una de ellas, las cuales fueron utilizadas para la cuarta iteración.

Tabla 101

Pruebas de aceptación de la iteración 4

Número de prueba	Número de Historia	Nombre de Historia
14	14	Registro de Nóminas
15	15	Registro de Actas
16	16	Generación de constancias

Tabla 102

Caso Registro de Nóminas

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 14	Nº Historia de Usuario: 14
Historia de Usuario: Registro de Nóminas	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar las nóminas de matrícula.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción NÓMINAS DE MATRÍCULA. • Clic en nuevo • Cargue los datos • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción NÓMINAS DE MATRÍCULA. • Clic en botón buscar. • Se muestra el formulario buscar nómina • Ingrese el código (nómina) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de un estudiante (se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. 	

<p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción NÓMINAS DE MATRÍCULA. • Clic en botón buscar. • Se muestra el formulario buscar nómina • Ingrese el código (nómina) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de la nómina • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. <p><u>Generar Nomina de matricula</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción NÓMINAS DE MATRÍCULA. • Clic en botón buscar. • Se muestra el formulario buscar nómina • Ingrese el código (nómina) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos de la nómina • Presionar en el botón generar Nómina de matrícula • Muestra una Nómina de matrícula en formato Excel, de acuerdo al formato del Ministerio de Educación. <p>Resultado Esperado: Los datos de las nóminas fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta. Asimismo, se generó la nómina de matrícula seleccionada.</p> <p>Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente</p>

Tabla 103

Caso Registro de actas de evaluación

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 14	Nº Historia de Usuario: 14
Historia de Usuario: Registro de actas de evaluación	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar las actas de evaluación.	
Entrada/pasos de ejecución	

Guardar

- Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción ACTAS DE EVALUACIÓN.
- Clic en nuevo
- Cargue los datos
- Posteriormente presionar en el botón GUARDAR.
- Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito” si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”.

Actualizar

- Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción ACTAS DE EVALUACIÓN.
- Clic en botón buscar.
- Se muestra el formulario buscar acta
- Ingrese el código (acta) a buscar, luego clic en buscar
- Seleccione, luego aceptar
- El formulario carga los datos del acta (se modifica)
- Presione el botón Actualizar.
- Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”.

Eliminar

- Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción ACTAS DE EVALUACIÓN.
- Clic en botón buscar.
- Se muestra el formulario buscar acta
- Ingrese el código (acta) a buscar, luego clic en buscar
- Seleccione, luego aceptar
- El formulario carga los datos del acta
- Presionar en el botón Eliminar
- Muestra el mensaje “está seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”.

Generar Acta de Evaluación

- Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción ACTAS DE EVALUACIÓN.
- Clic en botón buscar.
- Se muestra el formulario buscar acta
- Ingrese el código (acta) a buscar, luego clic en buscar
- Seleccione, luego aceptar
- El formulario carga los datos del acta

<ul style="list-style-type: none"> • Presionar en el botón generar acta de evaluación. • Muestra una Acta de evaluación en formato Excel, de acuerdo al formato del Ministerio de Educación.
Resultado Esperado: Los datos de las nóminas fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta. Asimismo, se generó la nómina de matrícula seleccionada.
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente

Tabla 104

Caso Generación constancias

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 14	Nº Historia de Usuario: 14
Historia de Usuario: Generación constancias	
Condiciones de ejecución: El administrador o secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego generar una constancia.	
Entrada/pasos de ejecución	
<u>Generar Acta de Evaluación</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú generación de documentos, luego elija la opción GENERACIÓN DE CONSTANCIAS. • Clic en botón buscar. • Se muestra el formulario buscar estudiante / constancia • Ingrese el código (matrícula o estudiante) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del estudiante matriculado. • Presionar en el botón generar constancia. • Muestra una constancia en formato pdf. 	
Resultado Esperado: La constancia del estudiante seleccionado, se generó normalmente.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente	

4.4.3.6.5. *Quinta iteración*

Para la siguiente iteración se han desarrollado los módulos de registro de títulos y registro de certificados, los cuales para lograr su progreso se han utilizado y aplicado cada una de las herramientas que se destacan en la metodología de programación extrema XP.

En la tabla 105 se muestran de forma general las historias de usuario de esta etapa.

1. Historias de usuario

Tabla 105

Historias de usuarios de la quinta iteración

Número de Historia	Nombre de Historia
17	Registro de Títulos
18	Registro de Certificados

2. Tareas de ingeniería

En las tablas 106 - 107 se detallan cada una de ellas de la quinta iteración.

Tabla 106

Tarea de ingeniería 17 para la historia de usuario 17

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :17	Número de historia: 17
Nombre de tarea : Registro de Títulos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 27/08/17	Fecha de término : 28/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 17 fueron: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de títulos de los estudiantes egresados, que tenga las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar el número de un título técnico. Según los campos de la base de datos previamente desarrollados antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos el número de un título y datos pertinentes del mismo, de un estudiante egresado de una especialidad. 	

Tabla 107

Tarea de ingeniería 18 para la historia de usuario 18

TAREA DE INGENIERIA	
Número de tarea :18	Número de historia: 18
Nombre de tarea : Registro de Certificados	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados : 2
Fecha de Inicio : 29/08/17	Fecha de término : 30/08/17
Programador Responsable: Avelardo J. Calcina. M..	
<p>Descripción : Las tareas que se desarrollaron en la historia 17 fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un formulario de registro de certificados de los estudiantes egresados, que tenga las opciones de agregar, guardar, modificar, eliminar y buscar el número de un certificado modular. Según los campos de la base de datos previamente desarrollado antes de la aplicación. • Agregar y guardar en la base de datos el número de un certificado y datos pertinentes al mismo de un estudiante egresado en un módulo ocupacional. 	

3. Tarjetas CRC

En las tablas 108 – 109 se muestran las tarjetas CRC, las cuales fueron de gran utilidad en la quinta iteración.

Tabla 108

Tarjeta CRC Registro de Títulos

Nombre de la clase :	Registro de Títulos
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de los títulos de los estudiantes egresados. 	<p>Verifica la información de certificados tramitados por los estudiantes egresados.</p>

Tabla 109

Tarjeta CRC Registro de certificados.

Nombre de la clase :	Registro de certificados.
Responsabilidad	Colaboración
<ul style="list-style-type: none"> Se encarga de agregar, guardar, buscar, actualizar y eliminar la información de los certificados tramitados de los estudiantes matriculados. 	Verifica la información de títulos tramitados por los estudiantes.

4. Pruebas de aceptación

El siguiente plan de pruebas estuvo basado en las prácticas de la metodología XP. Los siguientes casos de prueba estaban diseñados para ver el comportamiento de las opciones más críticas de las historias de usuario, que involucran relación integral entre las diferentes entidades del sistema de registro académico (Si). Asimismo, fue necesario elaborar algunas historias de usuario para probar el funcionamiento de un módulo.

En la tabla 110 se definió de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas 111 - 112 se describieron cada una de ellas, las cuales fueron utilizadas para la quinta iteración.

Tabla 110

Pruebas de aceptación de la iteración 5

Número de prueba	Número de Historia	Nombre de Historia
17	17	Registro de Títulos
18	18	Registro de Títulos

Tabla 111

Caso Registro de Títulos

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 17	Nº Historia de Usuario: 11
Historia de Usuario: Registro de Títulos	
Condiciones de ejecución: La secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los títulos.	
Entrada/pasos de ejecución	
<p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE TÍTULOS • Clic en nuevo • Cargue los datos del título del egresado • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE TÍTULOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar título • Ingrese el código (Nº de título) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del título (se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje "no se pudo actualizar". <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE TÍTULOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar título • Ingrese el código (Nº de título) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del título. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos de los titulo fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

Tabla 112

Caso Registro de Certificados

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 11	Nº Historia de Usuario: 11
Historia de Usuario: Registro de Certificados	
Condiciones de ejecución: La secretaria tendrá que iniciar sesión en el sistema y luego registrar los certificados.	
<p>Entrada/pasos de ejecución</p> <p><u>Guardar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE CERTIFICADOS • Clic en nuevo • Cargue los datos del certificado del egresado • Posteriormente presionar en el botón GUARDAR. • Muestra el mensaje “Los datos se guardaron con éxito”, si no se logra emite el mensaje “No se pudo guardar los datos”. <p><u>Actualizar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE CERTIFICADOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Certificado • Ingrese el código (Nº de certificado) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del certificado (se modifica) • Presione el botón Actualizar. • Muestra el mensaje "Los datos se actualizaron" y si no se logra emite el mensaje “no se pudo actualizar”. <p><u>Eliminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el menú egresados, luego elija la opción REGISTRO DE CERTIFICADOS • Clic en botón buscar • Se muestra el formulario buscar Certificado • Ingrese el código (Nº de certificado) a buscar, luego clic en buscar • Seleccione, luego aceptar • El formulario carga los datos del certificado. • Presionar en el botón Eliminar • Muestra el mensaje “está Seguro que desea eliminar los datos”, si presiona si, emite el mensaje “Datos eliminados correctamente” y si presiona no, se muestra “no se pudo eliminar los datos”. 	
Resultado Esperado: Los datos de los certificados fueron guardados, actualizados y eliminados de manera correcta.	
Evaluación de la Prueba: La pruebas finalizaron correctamente.	

4.4.4. Diseño de la solución

4.4.4.1. *Arquitectura del sistema de información*

La arquitectura del sistema de información estuvo basado en tres capas, en donde se separa la presentación, la lógica de negocio y el acceso a los datos.

La capa de presentación se refiere a la capa de presentación del programa frente al usuario, esta presentación debe cumplir su propósito con el usuario final, una presentación fácil de usar y amigable.

La capa lógica es donde se encuentran todas las instrucciones, clases, y métodos que son ejecutados, recibe las peticiones del usuario y posteriormente envía las respuestas tras el proceso. Esta capa es muy importante pues se establecen reglas que se tendrán que cumplir, además tiene comunicación con la capa de presentación ya que se comunican para recibir solicitudes y presentar resultados.

La capa de datos es la que se encarga de hacer las transacciones con la base de datos para descargar o insertar información al sistema.

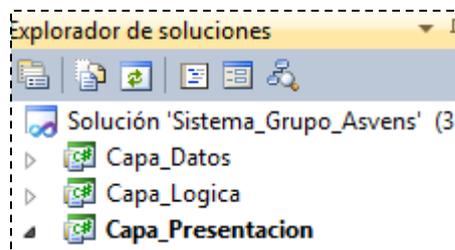


Figura 38. Arquitectura del Sistema de Información

4.4.4.2. *Prototipos*

A continuación en las Figuras 39-55 se muestran las pantallas de los módulos que se desarrollaron.



Figura 39. Módulo inicio de sesión



Figura 40. Módulo Interfaz principal



Figura 41. Módulo de registro de datos institucionales

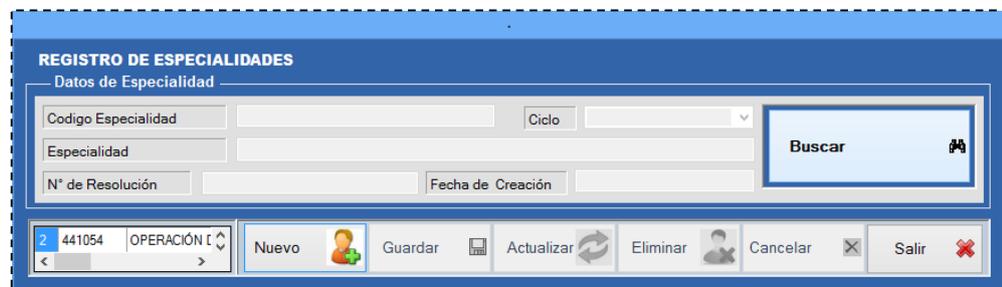


Figura 42. Módulo de registro de especialidades

REGISTRO DE MODULOS Y CAPACIDADES

Datos del Módulo

Codigo de Módulo Nombre Mod/Curso

Duración N° de Resolución **Recomendación:** Seleccione un Código del Módulo y llene.

Ciclo Selección Fecha de Creación Tipo

Buscar

Capacidad Terminal 01

Capacidad Terminal 02

Capacidad Terminal 03

Capacidad Terminal 04

Capacidad Terminal 05

Capacidad Terminal 06

Capacidad Terminal 07

Capacidad Terminal 08

Capacidad Terminal 09

Capacidad Terminal 10

11 OPE... OPERACION EN REDES DE COMPUT

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir

Figura 43. Módulo de registro de módulos y capacidades

REGISTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Datos del Plan de Estudios

Codigo Del Plan Cod Módulo Cod Profesor

Nombre Módulo Horario

Periodo Duración Fecha Inicio

Fecha Termino Turno Sección

Profesor Rd. Autorización Ciclo

Buscar

23 OPE-01

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir

Figura 44. Módulo de registro de planes de estudio

REGISTRO DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO

Datos del Personal

Codigo (DNI) Estudios de Post

Nombres y Cargo

Dirección Con. de Ingles

Teléfono Cert. de Ingles

Correo Electronico Edad

Especialidad Sexo

Buscar

Agregar Foto

2 30961696

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir

Figura 45. Módulo de registro del personal docente y administrativo

REGISTRO Y GESTIÓN DE DE USUARIOS AL SISTEMA

Datos de Registro de Usuario

DNI de Usuario Nombres y Apellidos Codigo de Usuario Clave de Usuario Tipo

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir Buscar

Figura 46. Módulo de registro y gestión de usuarios

REGISTRO DE NUEVOS ESTUDIANTES

Datos Personales

Codigo Estudiante	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cod Inst.	Ciclo	Buscar
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Fecha. Nac. (D/M/A)	N° del DNI	Edad	Pais	Agregar Foto		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Lugar de Nacimiento	Distrito	Provincia	Región	Domicilio Actual <input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Estado Civil	Telefono	Correo Email	Sexo	Ocupación <input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Lugar de Residencia	Distrito	Provincia	Grado de Instrucción <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Datos de Apoderado		Cod Apoder.	Nombres y Apellidos	Telefono	Generar Ficha de Inscripción	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Documentos Presentados		¿Entrego copia (DNI) ?	¿C. Recibo?	¿Entrego Su Foto?	Condicion Est.	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

54 | 1279371009417 | 201... | Nuevo Actualizar Eliminar Cancelar Guardar Salir

Figura 47. Módulo de registro de nuevos estudiantes

REGISTRO DE APODERADOS

Datos del Apoderado

Codigo de Apoderado (DNI)	Nombre y Apellidos	Buscar
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Dirección	<input type="text"/>	
Telefono	Email Electrónico	Cancelar
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

1 | 30961696 | Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Salir

Figura 48. Módulo de registro de apoderados

MATRICULAS E INSCRIPCIONES DEL ESTUDIANTE

Datos del Estudiante

Codigo Matricula	Cod Estudiante	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Buscar Matricula
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Documento	Sexo	Edad	Estado Civil	Grado Instrucción	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Domicilio Actual	Provincia	Distrito	Lugar de Residencia <input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Telefono	Correo Email	Fecha de Matric..	Nueva inscripción <input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nueva Matricula		
		Generar Ficha de Matricula		Cancelar	
		<input type="text"/>		<input type="text"/>	

Datos Académicos

Cod Especialidad	Especialidad	Codigo de Módulo	Ciclo	Recomendación: Para realizar una matrícula primero debe estar registrado en el sistema.
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Nombre Módulo	Duración	Cod Plan	Cod Inst.	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Fecha Inicio	Fecha Terminó	Turno	Horario	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

0360 | 1279371009417 | 441054 | Guardar Matricula Actualizar Matricula Eliminar Matricula Salir

Figura 49. Módulo de matrículas del estudiante

INGRESO DE CALIFICACIONES

Buscar Código del Plan: P20-DP Fecha Inicio: 01/06/2017 Sección: A
 Fecha Termino: 29/09/2017 Turno: Mañana
 Aprobados: 20 Desaprobados: 0 Retirados: 0
 Actualizar Nota Calificaciones: Activo el plan y Seleccione un Código de Plan (Modulo) e Ingrese las Notas

Codigo_M	Cod_Est	Cod_Plan	Modulo	Apellido_P	Apellido_M	Nombre	Nota1	Nota2	Nota3	Nota4	Nota5	Nota6	Nota7	Nota8	Nota9	Nota10	Puntaje	Promedio	Aproba	Desap	Retir
0334	1279371007117	P20-DP	DISER...	BLANCO	CATARI	Sonia	15	15	16	16							62	16	X		
0335	1279371007217	P20-DP	DISER...	CATACO...	TURPO	Calinda M...	17	16	16	16							65	16	X		
0336	1279371007317	P20-DP	DISER...	CONDORI	MORALES	Norma	16	17	17	17							67	17	X		
0337	1279371007417	P20-DP	DISER...	DAVID	ROSAS	Alicia Sab...	17	16	17	17							67	17	X		
0338	1279371007517	P20-DP	DISER...	FARFAN	CANDIA	Benicia	16	17	17	17							67	17	X		
0339	1279371007617	P20-DP	DISER...	JIMENEZ	MIÑAN	Maribel	16	16	16	16							64	16	X		
0340	1279371007717	P20-DP	DISER...	JIPA	ISUIZA	Adefa No...	16	17	17	16							66	17	X		
0342	1279371007917	P20-DP	DISER...	LEON	MAMANI	Petronila ...	16	15	16	16							63	16	X		
0341	1279371007817	P20-DP	DISER...	LEON	MAMANI	Gladys Er...	16	16	17	17							66	17	X		
0343	1279371008017	P20-DP	DISER...	MAYTA	HUAYH...	Glads Ma...	16	16	17	16							65	16	X		
0344	1279371008117	P20-DP	DISER...	OROSCO	MENDO...	Waldo	15	15	15	15							60	15	X		
0345	1279371008217	P20-DP	DISER...	PACHARI	CHOQU...	Roxana J...	17	17	17	17							68	17	X		
0346	1279371008317	P20-DP	DISER...	PAREDES	VENTURA	Heral	17	17	17	17							68	17	X		
0347	1279371008417	P20-DP	DISER...	PAUCCA	CONDORI	Ana Lour...	17	17	17	17							68	17	X		
0348	1279371008517	P20-DP	DISER...	POCCO	ALMORA	Rene De...	16	16	16	18							66	17	X		
0349	1279371008617	P20-DP	DISER...	RIVERA	SANAB...	Yobana	17	17	17	17							68	17	X		
0350	1279371008717	P20-DP	DISER...	TAPIA	BENAIVE	Edna Da...	17	16	17	16							66	17	X		

Figura 50. Módulo de Ingreso de calificaciones

NOMINA DE MATRICULA

Datos del Centro de Educación Técnico Productiva

Codigo de Nomina: N017 Codigo del Plan: P17-ORC Codigo de Modulo: OPE-06 Codigo de Especialidad: 441054 Cod Institución: 2016-BS
 Opcion / Especialidad: OPERACIÓN DE COMPUTADORAS Modulo: OPERACION EN REDES DE COMPUTO Ciclo: MEDIO Fecha: 02/09/2016
 Fecha Inicio: 22/08/2016 Fecha Termino: 11/11/2016 Turno: Noche Sección: A
 Generar Nomina de Matricula

Cod_matri	Cod_Est	Cod_Plan	Apellido_Pa	Apellido_Ma	Nombre	Sexo	Edad	Condicion
0291	1279371002215	P17-ORC	APAZA	CHINO	Esteban	H	45	P
0292	1279371005416	P17-ORC	CABRERA	MARTINEZ	Jhean Diego	H	23	P
0293	1279371005616	P17-ORC	CALCINA	AGUERO	Geraldine Nikole	M	14	P
0294	1279371005516	P17-ORC	CALCINA	AGUERO	Veronica Franshesca	M	15	P
0295	1279371005716	P17-ORC	CHALLA	CHAVEZ	Sebastian Ribaldo	H	18	P
0296	1279371005916	P17-ORC	FLORES	CONGONA	Carlos Francisco	H	32	P
0297	1279371006016	P17-ORC	FONSECA	BOJORQUEZ	Yesenia	M	27	P

RESUMEN: Hombres: 6, Mujeres: 11, Total: 17. Gratuitos: 0, Pagantes: 17, Becarios: 0, Total: 17.

22 N022 2017-BS 441 Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir

Figura 51. Módulo de Registro de nóminas de matrícula

ACTA DE EVALUACIÓN

Datos del Acta de Evaluación / Educación Técnico - Productiva

Codigo del Acta: N017 Codigo del Plan: P17-ORC Codigo de Modulo: OPE-06 Codigo de Especialidad: 441054 Cod Institución: 2016-BS Cod_Profesor: 28645881
 Opcion / Especialidad: OPERACIÓN DE COMPUTADORAS Modulo: OPERACION EN REDES DE COMPUTO Ciclo: MEDIO
 Docente: Avelardo Jose Calcina Mamani Duración: 200
 Fecha Inicio: 22/08/2016 Fecha Termino: 11/11/2016 Sección: A Fecha:
 Resumen Estadístico: Matriculados: 17 Aprobados: 17 Desaprobados: 0 Retirados: 0
 Recomendación: Seleccione un Código de Acta, ingrese la fecha y presione el botón generar Acta.

Generar Acta de Evaluación

Codigo	Con	Cod_Est	Cod_Plan	Apellido_P	Apellido_M	Nombre	Nota1	Nota2	Nota3	Nota4	Nota5	Nota6	Nota7	Nota8	Nota9	Nota10	Puntaje	Promedio	Aproba	Desap	Retira
0291	P	1279371002215	P17-O...	APAZA	CHINO	Esteban	15	16	16	16							63	16	X		
0292	P	1279371005416	P17-O...	CABRE...	MARTIN...	Jhean Die...	17	17	17	17							68	17	X		
0293	P	1279371005616	P17-O...	CALCINA	AGUERO	Geraldine ...	17	18	18	18							71	18	X		
0294	P	1279371005516	P17-O...	CALCINA	AGUERO	Veronica ...	17	18	18	18							71	18	X		
0295	P	1279371005716	P17-O...	CHALLA	CHAVEZ	Sebastian ...	16	16	16	16							64	16	X		
0296	P	1279371005916	P17-O...	FLORES	CONGO...	Carlos Fra...	17	17	17	17							68	17	X		
0297	P	1279371006016	P17-O...	FONSECA	BOJOR...	Yesenia	16	17	16	16							65	16	X		
0298	P	1279371001115	P17-O...	MADUE...	HOLGUIN	May Liz	16	16	16	16							64	16	X		
0299	P	1279371001315	P17-O...	MARTIN...	PALACIOS	Delci Rocio	16	15	16	16							63	16	X		
0300	P	1279371001415	P17-O...	MENDO...	QUISEP	América Pi...	17	17	17	17							68	17	X		
0301	P	1279371003615	P17-O...	MONTO...	BODRIV	Cristo Edal...	16	16	16	16							63	16	X		

22 N022 2017-BS 441 Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Cancelar Salir

Figura 52. Módulo de Registro de actas de evaluación

GENERAR CONSTANCIAS DEL ESTUDIANTE

Datos Academicos

Codigo Matricula	Cod Estudiante	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Buscar
0047	1279371002715	CERVANTES	GARATE	Amparo Edith	
Cod Especialidad	441054	Especialidad	OPERACIÓN DE COMPUTADORAS	Cod Plan	P03-OFI
Codigo de Módulo	OPE-01	Nombre Módulo	OFIMATICA	Turno	Mañana
Fecha Inicio	24/08/2015	Fecha Termino	29/12/2015	Duración	400
				Ciclo	MEDIO
				Fecha	

Calificaciones:	CT01	CT02	CT03	CT04	CT05	CT06	CT07	CT08	CT09	CT10	Punt.	Prome	Aprob.	Desap.	Retir.
Observar Notas de Estudiante	18	18	18	17							71	18	X		

0360	1279371009417	441054	Nuevo	Cancelar	Salir	Vista Previa	Generar Constancia
------	---------------	--------	-------	----------	-------	--------------	--------------------

Figura 53. Módulo de Generación de constancias

REGISTRO DE TITULOS

Datos del Título del Estudiante

Numero del Título	Codigo del Estudiante	Cod de Especialidad	Buscar
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	
Promocion (Año)	Título	Ciclo	Entregado
Numero de Regis.	N°.Rd / Fecha	Especialidad	

Nuevo	Guardar	Actualizar	Eliminar	Cancelar	Salir
-------	---------	------------	----------	----------	-------

Figura 54. Módulo de registro de títulos

REGISTRO DE CERTIFICADOS

Datos del Certificado del Estudiante

Numero del Cert	Cod de Módulo	Nombre del Cert	Buscar
Codigo del Estudiante	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Fecha Inicio	Fecha Termino	Nro de Regis.	
Codigo de Plan	Duración	Fecha Emisión	
Tipo	Entregado		

Nuevo	Guardar	Actualizar	Eliminar	Cancelar	Salir
-------	---------	------------	----------	----------	-------

Nro	Cod_Certificado

Figura 55. Módulo de registro de certificados

4.4.5. Implementación de la Solución

4.4.5.1. *Instalación y configuración del Sistema*

Para generar la aplicación se utilizó el software SharpDevelop_4.1, se generó los siguientes archivos que se muestra en la fig. 56 y se guardaron en una carpeta con el nombre sistema BS.

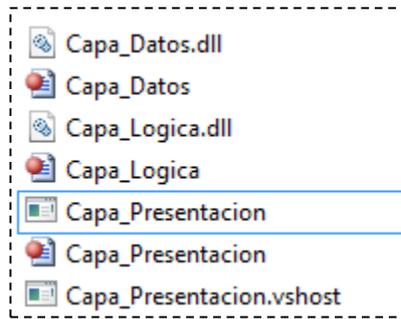


Figura 56. Aplicación con las 3 capas

Esta carpeta y la base de datos se han copiado en la máquina en un lugar seguro y oculto. Posteriormente de la capa presentación se generó un acceso directo en el escritorio.

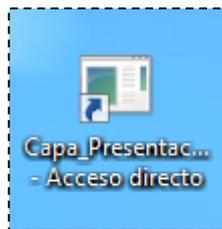


Figura 57. Acceso directo de la capa presentación

Luego se cambió el nombre al ícono en la opción de propiedades del mismo, como resultado el sistema está listo para trabajar



Figura 58. Acceso directo configurado del sistema

V. DISCUSIÓN

5.1. Análisis de Discusión de Resultados

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis general, que establece que la implementación de un sistema de información mejoró el proceso en el área académica del CETPRO BS Formación empresarial, 2017. Estos resultados guardan relación con los que sostienen: Bendezú. (2014) mejora de la operatividad del área de créditos de la microfinanciera, Castro (2014) mejora la eficiencia operativa para la microempresa, Gonzales (2006) en el control del proceso de capacitación de una empresa, Reategui (2017), mejora del proceso administrativo de la empresa, Castillo (2017) mejora el proceso de matrícula y control de notas del centro educativo Privado, Heredia y Chilingua (2012), en el control y administración de los recursos del centro de desarrollo infantil, Gretti (2010), control de los procesos en las áreas académicas de la escuela de ciencias sociales y administrativas, Pico (2002) para el control de los procesos administrativos caso Unidad Educativa; quienes señalan que la implementación de un sistema de información mejora los procesos en una institución y/o empresa. Ello es acorde con lo que en este estudio de halla.

Asimismo, a partir de los resultados que se describirán a continuación, se aceptó la hipótesis alternativa Ha_1 , que establece que la implementación mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017. El nivel de eficacia fue medido en razón al grado de satisfacción de la forma de obtener información en un escenario actual. En la figura 31, podemos apreciar que de haber un escenario de trabajo de 80% malo, luego con el uso del software se convierte 80% bueno. En relación al tiempo de obtención de la información en la figura 32, se observó que utilizando el software se obtiene un 100 % de aprobación frente al 60% y 40% de desaprobación sin el software. En relación a una consulta académica en la figura 33, el 80% y 20% opinó que ha mejorado significativamente con el del software frente a un 60% de desaprobación. En relación a la confiabilidad en la figura 34, se observa que el 80% y 20% opinó que es bueno con el uso del software, frente al 40 % de desaprobación. En relación al control de toda la información académica en la figura 35, se observa que el 80% y 20% opinó que es muy bueno frente al 60% y 40% de desaprobación sin el software. En relación a la seguridad

de la información en la figura 36, se muestra el 80% y 20% opinó que es bueno frente al 60 y 40% de desaprobación sin el software. Por otro lado, en lo que respecta a la H_{a1} , que refiere a la relación entre el sistema de información y la mejora de eficacia, Bendezú (2014), Gonzales (2016), Castillo (2017); mencionan que los sistemas de información incrementan el grado de satisfacción de los clientes con respecto al servicio otorgado, se mejora la seguridad, confiabilidad y control de la información. Esto es acorde con lo que en este estudio ha encontrado.

Así también, según los resultados que se describirán, aceptamos la hipótesis alternativa H_{a2} , que establece que la implementación mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, 2017. La eficiencia se midió en relación al tiempo de registro académico. Así podemos apreciar en la Tabla 6, los resultados estadísticos de la ficha pre prueba, que el tiempo promedio de registro académico en 20 estudiantes es 6.8 minutos; esto realizado de manera manual. Asimismo, en la tabla 15, Los resultados de la muestra de observaciones - post prueba, nos muestra que en 20 estudiantes el promedio es 3.6 minutos utilizando el software. Por otro lado, en lo que respecta a la H_{a2} , relación entre el sistema de información y la mejora de eficiencia, Bendezú (2014), Castro (2014), Reátegui (2017) y Castillo (2017); mencionan que los sistemas de información brindan la información requerida en el momento oportuno, reduce los tiempos empleados en el proceso de gestión, permite obtener información de una manera rápida. Esto es acorde con lo que en este estudio ha planteado.

Finalmente en relación a la metodología empleada en la implementación del sistema de información para Castro. (2014), Reátegui (2017), Heredia y Chilibingua (2012), Gretti (2010), Bendezu (2014), Gonzales (2016); les parece que las metodologías ágiles (RUP), (XP), OpenUP, etc. son mucho mejores para desarrollar sistemas de información, frente a los sistemas tradicionales.

VI. CONCLUSION

6.1. Conclusiones

Luego de haber realizado la investigación, estudiado las problemáticas encontradas y realizada la implementación del sistema de información para la mejora de los procesos académicos en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, distrito de Yanahuara, provincia de Arequipa, se llegaron a las conclusiones que se exponen en los párrafos subsiguientes:

1. La implementación del sistema información incidió positivamente en la mejora de procesos en el área académica del CETPRO BS Formación Empresarial, porque se utilizó la metodología Extreme Programming (XP), que definió los requisitos del sistema en base a las necesidades detectadas y/o requeridas por la institución, en el periodo 2017.
2. Se determinó que la implementación del sistema de información mejoró la eficacia de los procesos en el área académica, en la organización y satisfacción de la forma automatizada de obtener información, lo que permitió aumentar la productividad en sus actividades y mantener segura la información de la comunidad estudiantil. Por ejemplo, ahora con el uso de software se puede obtener documentos como fichas de inscripción, matrícula, nómina, actas en tiempo real, de una manera eficaz, lo que antes se realizaba de manera manual y presentaba mucha dificultad.
3. Se estableció que la implementación del sistema de información mejoró la eficiencia de los procesos del área académica, en el registro del estudiante de una manera rápida y sencilla, el mismo que sirve para la obtención de nóminas, actas y reportes; permitiendo organizar eficientemente la información vital de la institución. Por ejemplo, el tiempo del proceso de inscripción y matrícula se retrasaba un promedio de 6.8 minutos, con el uso del software demora un promedio de 3.6 minutos. Lo más relevante, es la mejora en el proceso de la matrícula, que de un promedio de 3 minutos, utilizando el software tarda 30 segundos aproximadamente.

VII. RECOMENDACIÓN

7.1. Recomendaciones

- Debido a la simplicidad, reutilización de código y retroalimentación de la metodología Extreme Programming (XP), se recomienda su uso en el desarrollo de sistemas de información. También, los resultados de esta implementación pueden ser usados como modelo en otras instituciones similares a mayor escala y bajo contextos pertinentes.
- Se recomienda realizar un plan de capacitación al personal en el manejo del software y Backup para realizar copias de seguridad y respaldo de la base de datos.
- Se recomienda implementar un módulo de administrativo que permita llevar un control de pagos y genere un recibo y/o reporte del estudiante de una manera rápida, en la institución.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). *Introducción a la metodología científica*. 5ta edición. Caracas.
- Amaro, C. & Valverde, R. (2007). *Metodologías Ágiles*. Trujillo, Perú.
- Beck, K. (2000). *Extreme Programming Explained. Embrace Change*", Pearson Education. Traducido al español como: "Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio", Addison Wesley.
- Beynon, P. (2014). *Sistemas de bases de datos*. Editorial Reverte México.
- Bergholz, S (2011). *Definition of process management*. Recuperado el 2011, de <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/GES03-A/5032>
- Camisón, C. & Cruz, S. & González, T. (2007). *Gestión de la calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas*. España: Pearson Educación
- Cano, E. (1988). *Evaluación de la calidad educativa*. Madrid: La Muralla.
- Cegarra, J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid. Ediciones Díaz de Santos.
- Chiluisa, P, & Loarte, C. (2014). *Desarrollo e Implantación del Sistema de Control de Inventarios y Gestión de Laboratorios para la Facultad de Ciencias de la Escuela Politécnica Nacional*. Quito.
- Davenport, T. & Short, J. (1990). *The new industrial engineering: information technology and business process redesign*. Sloan Management Review, 31, 11-27.
- De Pablos, et al. (2004). *Informática y comunicaciones en la empresa*. Universidad del Rey Juan Carlos Editorial ESIC.
- De pablos, H & López, H, & Romo, S & Medina, S.(2013). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. 2da edición. México. Alfaomega.

- Evans, J. & Lindsay, W. (2008). *Administración y control de la calidad*. (7ma ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Ferreira, R. (2013). *XP Extreme Programming*. Recuperado el 2015, de <http://slideplayer.es/slide/84721/>
- Ferguson, C. (1985). *Teoría Neoclásica de la producción y la distribución*. Ed. Trillas. México. D.F.
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Bostón,MA: Pitman
- Gardner, R. (2001). *Resolving the process paradox*. *Quality Progress*, 34, 51-59.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. (3ra ed.). México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores.
- Glass R. (2003) *Facts and Fallacies of Software Engineering*", Addison-Wesley, 2003. ISBN 0321117425 México: Mc Graw Hill.
- Hammer, M & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Editorial Carvajal S.A, Edición: 1994, Nueva York USA.
- Harrington, J. (1991). *Business process improvement. The breakthrough strategy for total quality, productivity and competitiveness*. New York: McGraw-Hill.
- Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. 1ª edición. México. McGraw Hill.
- Harrington, J. (1997). *Administración Total del mejoramiento continuo*. Colombia. McGraw-Hill.
- Harrington, J. (2006). *Process management excellence. the art of excelling in process management*. Chico, CA: Paton Press.

- Hernández & Fernández & Baptista (2003). *Metodología de la investigación*. 3ra edición. México. Mc Graw Hill.
- Kendall, K & Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. Sexta edición. Pearson Educación, México, 2005.
- krajewski, L. (2008) . *Administración de Operaciones*, Octava edición. México Pearson Educación.
- Laudon, K y Laudon, J. (2012). *Sistemas De Información Gerencial*. 12ma edición. México.
- Lemaitre, M.J. (1999). *Movilidad profesional y acreditación: el caso del Mercosur*. Ponencia presentada en el XI Congreso Bienal de la Organización Universitaria Internacional, Quebec, Canadá, 10 al 14 de octubre.
- Ludeña, M. (2010). Trabajo Final. *Mejora continua de procesos de negocios*. Una aplicación práctica en el área de cuentas a pagar.
- O'Brien, J. (2001). *Sistemas de información gerencial*, 4ta edición. McGraw-Hill, México. Editorial: Mcgraw-Hill.
- O'Brien, J. & Marakas, G. (2006). *Sistemas de información gerencial* ,7ma edición D.F. McGraw-Hill, México.
- Orjuela, A. & Rojas M. (2008). *Las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad para la Ingeniería de Software Educativo*. En: Revista Avances en Sistemas e Informática. Vol. 5. Nro. 2. Colombia.
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. Sexta Edición. Parte IV. Cap. 15, 21-26. Editorial McGraw-Hill.
- Prieto. A & Martínez. M. (2004). *Sistemas de información en las organizaciones* Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas, revistas de ciencias sociales (Ve), vol X.

- Priolo, S. & Gradi, S.A (2009). *Métodos Agiles*. Primera Edición, Buenos Aires Argentina. Mayo.
- Rodríguez, J. & Santamaría, L. & Rebas, A. & Martínez, O. (2003). *Introducción a la Programación: Teoría y Práctica*. Alicante, España Club Universitario.
- Ruíz, M. (2011). *Introducción a los Sistemas de Base de Datos*. Recuperado el 03 de Diciembre de 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos34/base-de-datos/base-dedatos.shtml#compon>
- Schroeder, R. & Meyer, S. & Rungtusanatham J, (2011), *Administración de operaciones*, McGraw-Hill Interamericana de España S.L. 5ª ed. 542 páginas.
- Senn, J. (2012). *Análisis y diseño de sistemas de información*, 2da edición. México, McGraw-Hill.
- Soto, L. (2010). *Modelo Incremental*. Recuperado el 27 de agosto de 2011, de <http://www.mitecnologico.com/Main/ModeloIncremental>
- Torossi, G. (2012). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Recuperado el 2015, de <http://carlosfau.com.ar/nqi/nqifiles/Proceso%20Unificado%20Manual.pdf>
- Van J. & Van I. (2008). *ISO/IEC 20000 Una introducción*. Van Haren Publishing. Primera. Edición. ISBN 978-908753-293-2.
- Zorrilla, S. (1993). *Introducción a la metodología de la investigación*. México, Aguilar León y Cal, Editores, 11ª Edición.

ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
PROBLEMAS DE INV.	OBJETIVOS DE LA INV.	HIPÓTESIS DE LA INV.	VARIABLES DE LA INV.	DIMENSIONES	INDICADORES (Índice)	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>P. GENERAL</p> <p>• ¿Cómo la implementación de un sistema de información, mejora el proceso en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017?</p>	<p>O. GENERAL</p> <p>Implementar un sistema de información para la mejora de procesos en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017.</p>	<p>H. GENERAL</p> <p>La implementación de un sistema de información mejora el proceso en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN, 2017.</p>	<p>V. INDEPENDIENTE</p>	<p>Usabilidad</p>	<p>Facilidad De Uso del sistema</p>	<p>Diseño de la Investigación:</p> <p>Tecnológico, Experimental, (Pre –Experimental) Enfoque mixto (Cualitativo y cuantitativo)</p>
<p>P. ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cómo la implementación de un sistema de información mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017?</p>	<p>O. ESPECÍFICOS</p> <p>Implementar un sistema de información, para mejorar la eficacia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017.</p>	<p>H. ESPECÍFICAS</p> <p>La Implementación de un sistema de información mejora la eficacia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017.</p>	<p>Sistema De Información.</p>	<p>Funcionalidad</p>	<p>Obtención de Información relevante</p>	<p>Tipo de estudio</p> <p>Aplicada</p>
<p>¿Cómo la implementación de un sistema de información mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017?</p>	<p>Implementar un sistema de información, para mejorar la eficiencia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017.</p>	<p>La Implementación de un sistema de información mejora la eficiencia en el área académica del CETPRO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, 2017.</p>	<p>V. DEPENDIENTE</p> <p>MEJORA de PROCESOS</p>	<p>Eficacia</p>	<p>Grado de satisfacción de la forma de obtener información.</p>	<p>Nivel de Investigación</p> <p>Investigación Explicativa</p>
				<p>Eficiencia</p>	<p>Tiempo promedio de registro académico del estudiante</p>	<p>Técnica :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Observación • Encuesta <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de observación • Cuestionario • Cronometro

ANEXO N° 02

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Dimensiones	índice (Indicadores)	Número de Ítems	Escala de Medición
SISTEMA DE INFORMACION (VI)	Usabilidad	Facilidad de uso del sistema	09 (Ficha de observación)	Escala Nominal Si / No
	Funcionalidad	Obtención de Información relevante	05 (Ficha de observación)	Escala Nominal Si / No
MEJORA DE PROCESOS (VD)	Eficacia	Grado de satisfacción de la forma de obtener información	06 (Cuestionario 05 personas)	Escala ordinal Categorías: 1. Muy Malo () 2. Malo () 3. Regular () 4. Bueno () 5. Muy bueno ()
	Eficiencia	Tiempo de registro académico del estudiante	01 (Ficha de observación y Cronometro a 20 estudiantes)	Escala de intervalo Tiempo (minutos)

Fuente: El autor.

ANEXO N° 03 - A

FICHA DE OBSERVACIÓN

Etapas: Pre y post Prueba

DIMENSIÓN: EFICIENCIA

Objetivo: Medir el Tiempo promedio de registro académico del estudiante en el área académica, del CETPRO BS Formación Empresarial.

Nro.	Día	Fecha	Tiempo (en minutos)						
			Registro Académico del estudiante (inscripción y matricula)						
			Inscripción			Matricula			Total
			Minutos	Segundos	Total Inscripción (minutos)	Minutos	Segundos	Total matricula (Minutos)	Total del proceso de Registro del Estudiante (Minutos)
01	Día 01								
02	Día 02								
03	Día 03								
04	Día 04								
05	Día 05								
06	Día 06								
07	Día 07								
08	Día 08								
09	Día 09								
10	Día 10								
11	Día 11								
12	Día 12								
13	Día 13								
14	Día 14								
15	Día 15								
16	Día 16								
17	Día 17								
18	Día 18								
19	Día 19								
20	Día 20								
Totales									

ENCUESTA

INSTRUCCIONES:

Con objeto de conocer el grado de satisfacción de la forma en que se obtiene información académica en la institución, al respecto se le pide que en las preguntas que a continuación se acompaña, elegir la alternativa que consideres correcta, marcando para tal fin con un aspa (X) al lado derecho.

Marcar una de las alternativas de las siguientes interrogantes:

1- ¿Qué le parece la forma (escenario actual de trabajo) como Usted obtiene información?

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

2- ¿Qué opina del tiempo de respuesta (demora) para obtener información?, tales como fichas, nóminas, actas y constancias.

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

3. Si usted necesita hacer un control (consulta) académico de un estudiante. ¿Qué opina del sistema actual?

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

4. Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de obtener información. ¿Qué le parece la confiabilidad de la información?

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5. Considerando las condiciones actuales de trabajo. ¿Qué opina del control de la información académica de la institución?

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

6- Considerando las condiciones actuales de trabajo y la forma de manejar la información ¿Qué le parece la seguridad de la información?

a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

ANEXO N° 03 - C

FICHA DE OBSERVACIÓN PRE Y POST PRUEBA

Indicador: Usabilidad:

Objetivo: Registrar la facilidad de uso del sistema en un escenario actual.

Ítem	Índice: Facilidad de manejo	Etapa	
		Post- Prueba	
	Características	Pre - Prueba	Post - Prueba
1	El lenguaje de programación		
2	Licencia de instalación		
3	Sistema operativo base		
4	Tiene seguridad en el acceso al sistema		
5	Multiplataforma		
6	Tiene Licencia el gestor de base de datos		
7	Está Normalizada la base de datos		
8	Base de datos utilizada		
9	Conocimientos básicos para usarlo		

Indicador: Funcionalidad

Objetivo: Registrar la obtención de información relevante con el uso del sistema actual.

Ítem	Índice: Obtención de Información relevante	Etapa	
		Post- Prueba	
	Características	Pre - Prueba	Post - Prueba
1	Entrega reportes oportunamente		
2	Genera fichas de inscripción y matrícula de manera personalizada.		
3	Genera nóminas de matrícula y actas de evaluación de una manera oportuna.		
4	Genera constancias de estudio del estudiante de una manera rápida.		
5	Realiza búsquedas en tiempo real de datos académicos de la institución.		

Anexo N° 04 - A

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Mg. Maribel Rodríguez Rodríguez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de **La Carrera Profesional De Ingeniería De Sistemas Promoción 2016...**, aula 0001, requiero validar los instrumentos con los cuales debo recoger la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el Título Profesional de **Ingeniería de Sistemas**.

El Título O Nombre Del Proyecto De Investigación Es: **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO DE YANAHUARA, AREQUIPA - 2017** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos, recurro y apelo a su connotada experiencia a efecto que se sirva aprobar el instrumento aludido.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables, dimensiones indicadores.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Operacionalización de las variables.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Avelardo José Calcina Mamani
D.N.I: 29645881

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Maribel Rodríguez R. 

DNI: 16.72.1264

Especialidad del validador: Mg. en Investigación

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo N° 04 - B

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Mg. Edmundo José Bazantes Ríos*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de **La Carrera Profesional De Ingeniería De Sistemas Promoción 2016...**, aula 0001, requiero validar los instrumentos con los cuales debo recoger la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el Título Profesional de **Ingeniería de Sistemas**.

El Título O Nombre Del Proyecto De Investigación Es: **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO DE YANAHUARA, AREQUIPA - 2017** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos, recurro y apelo a su connotada experiencia a efecto que se sirva aprobar el instrumento aludido.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables, dimensiones indicadores.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Operacionalización de las variables.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Avelardo José Calcina Mamani
D.N.I: 29645881

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

BARRONTES RIOS EDMUNDO JOSE

DNI: 25651955

Especialidad del validador: DOCENTE TEMÁTICO

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.
Especialidad

Anexo N° 04 - C

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Ing Denis Christian Ovalle Paulino

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de **La Carrera Profesional De Ingeniería De Sistemas Promoción 2016...**, aula 0001, requiero validar los instrumentos con los cuales debo recoger la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el Título Profesional de **Ingeniería de Sistemas**.

El Título O Nombre Del Proyecto De Investigación Es: **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO DE YANAHUARA, AREQUIPA - 2017** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos, recurro y apelo a su connotada experiencia a efecto que se sirva aprobar el instrumento aludido.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables, dimensiones indicadores.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Operacionalización de las variables.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Avelardo José Calcina Mamani

D.N.I: 29645881

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Dr. Diabli Paulino Cruzan

DNI: 40234321

Especialidad del validador: Ing. de Sistemas



¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO N° 05



MATRIZ DE DATOS

El CETPRO "BS FORMACIÓN EMPRESARIAL", se encuentra ubicado en el Distrito de Yanahuara, en la Avenida Víctor Andrés Belaunde A-9, de la ciudad y departamento de Arequipa.

Esta Institución es fundada como Centro Educativo Ocupacional con el nombre "SAN IGNACIO DE LOYOLA", en las familias ocupacionales de Computación E Informática, idiomas y comercial, mediante R.D. 0999- 2004 otorgada por el Ministerio de Educación. El 12 abril del 2007 con la R.D 1820 se cambia el nombre a institución educativa ocupacional privada "BS FORMACIÓN EMPRESARIAL". Asimismo a partir del mes agosto del 2007 con la R.D 1832 se autoriza su conversión a Centro De Educación Técnico Productiva CETPRO "BS FORMACIÓN EMPRESARIAL" Ciclo Básico en toda sus especialidades técnicas. Por último el 21 de agosto del 2015, mediante la RGR N° 5932, se autoriza el ciclo medio en las especialidades de operación de computadoras y mantenimiento de equipos de cómputo. Asimismo apertura cursos de inglés básico, intermedio y avanzado.

El CETPRO "BS FORMACIÓN EMPRESARIAL", presta los servicios en el periodo entre el primer día útil de enero hasta el 30 de diciembre, para público en general.

ANEXO N° 06



CENTRO TÉCNICO PRODUCTIVO PRIVADO
FORMACIÓN EMPRESARIAL

Resolución Directoral N° 0999 - 04 & R.D N° 1882

Autorización

La que suscribe, Coordinadora Académica del Centro Superior Tecnológico Privado, BS FORMACION EMPRESARIAL, hace constar:

Que se otorga la autorización al Sr. **AVELARDO JOSE CALCINA MAMANI**, exalumno de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada TELESUP, para que realice el trabajo de investigación titulada "**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA ACADÉMICA DEL CETPRO PRIVADO BS FORMACIÓN EMPRESARIAL, DISTRITO DE YANAHUARA, AREQUIPA - 2017**", en el presente año, en nuestras instalaciones.

Asimismo, declaro conocer las condiciones de la prestación de servicio voluntario, que realizará el bachiller en nuestra institución.

Arequipa, 23 Junio del 2017




Lic. **Verónica Y. Agüero Alcocer**
COORDINADORA

AV. VICTOR ANDRÉS BELAUDE A-9- YANAHUARA-AREQUIPA

Informes e inscripciones en la calle 8 de Diciembre 115 - PAUCARPATA
Email: Asvens@hotmail.com. Telf. 054-520217 - 977972009 - 974228380
Página web: Asvens.milaulas.com