

**AUDITORIA A LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA APLICANDO EL
ESTÁNDAR COBIT Y LA NORMA ISO/IEC 9126 PARA LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ DE LA
CIUDAD DE PASTO**

**LUIS ÁNGEL CORDOBA MORENO
FRANCISCO JAVIER VIVAS CORDOBA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2017**

**AUDITORIA A LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA APLICANDO EL
ESTÁNDAR COBIT Y LA NORMA ISO/IEC 9126 PARA LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ DE LA
CIUDAD DE PASTO**

**LUIS ÁNGEL CORDOBA MORENO
FRANCISCO JAVIER VIVAS CORDOBA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

**DIRECTOR:
MG. FRANCISCO NICOLAS SOLARTE SOLARTE**

**CO-DIRECTOR:
Msc. MANUEL ERNESTO BOLAÑOS GONZALES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas, recomendaciones y conclusiones planteadas en este trabajo de grado son de responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1 del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13, Acuerdo N 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación

JURADO

JURADO

San Juan de Pasto, abril de 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser nuestro guía espiritual.

A nuestros padres, madres, hermanos y demás familia cuyo apoyo moral e incondicional fue muy importante para seguir adelante y lograr la culminación de este trabajo.

A nuestros mentores y jurados, Msc. Francisco Solarte Solarte, Msc. Manuel Ernesto Bolaños.

A la Universidad de Nariño por darnos la oportunidad de ser parte de su hermosa institución educativa superior.

DEDICATORIA

Una de las metas más importantes para alcanzar el éxito en la vida ya culminada,
feliz de compartir este esfuerzo con:

Mis hermanos
Mario Fernando Cordoba Moreno y Diego Alejandro Cordoba Moreno

Mis Hermanas
Paula Catalina Cordoba Moreno y Mariana Cordoba Moreno

Mi Padre
Ángel María Cordoba Caicedo

Mi Madre
Olga Lucia Moreno Cabrera

Luis Ángel Cordoba Moreno
Trabajo dedicado en especial:

Mi familia

Por su apoyo y confianza, por contribuir a mi desarrollo como persona, por estar al pendiente de momentos importantes como es el desarrollo y terminación de este trabajo y mi carrera profesional

Francisco Javier Vivas Córdoba

RESUMEN

En el presente trabajo se auditó la infraestructura tecnológica de la IEM Luis Delfín Insuasty en cuanto a plataforma web, software y hardware, tomando como el Estándar COBIT 4.1, la Norma ISO/IEC 9126 y los requerimientos para sitios web de instituciones educativas otorgados por el Ministerio de Educación Nacional. Del estándar Cobit se seleccionaron procesos de acuerdo con sus cuatro dominios de planear y organizar (PO), adquirir e implementar (AI), entregar y dar soporte (DS), monitorear y evaluar (ME). De los procesos se escogieron los objetivos de control convenientes de acuerdo con la organización de la institución, en cuanto a la norma de evaluación de calidad de software se seleccionaron las características a evaluar con sus correspondientes subcaracterística y atributos.

En el documento se darán a conocer las metodologías empleadas para el logro de los objetivos del trabajo en cuanto a la evaluación del sistema, ya terminado el proceso de evaluación a la Infraestructura tecnológica de la institución educativa, se obtuvo una serie de resultados y con ella se ha emitido algunas conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

In this paper the technological infrastructure of the IEM Luis Delfin Insuasty was audited regarding web platform, software and hardware, by reference to the standard COBIT 4.1, ISO / IEC 9126 standard and requirements for websites of educational institutions granted by the Ministry of Education. Standard Cobit processes according to the four domains of planning and organizing (PO), acquire and implement (AI), deliver and support (DS), monitoring and evaluation (ME), processes were selected targets were chosen convenient control according to the organization of the institution, in terms of the evaluation standard software quality characteristics they were selected to evaluate their corresponding subcharacteristic and attributes.

In the document will present the methodologies used to achieve the project objectives regarding the evaluation of the system, and completed the evaluation process to the technological infrastructure of the school, a series of results was obtained and with it it has issued some conclusions and recommendations.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	15
1. TÍTULO	20
2. MARCO REFERENCIAL.....	21
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	21
2.1.1 Ubicación.....	21
2.1.2 Misión.....	21
2.1.3 Visión.....	21
2.1.4 Organigrama:	22
2.1.5 Recursos técnicos del módulo de inventario.	22
2.1.6 Antecedentes.....	23
2.2 MARCO LEGAL.....	24
2.2.1 Ley 1273 de 2009.	24
2.2.2 Ley 1581 de 2012.	25
2.2.3 Ley 23 de 1982. Sobre derechos de autor.....	26
2.2.4 Ley 1712 de 2014.	27
2.3 MARCO TEÓRICO	29
2.3.1 Estudio del entorno auditable.....	29
2.3.2 Elaboración del programa de auditoria.	32
2.3.3 Ejecución de la auditoria.....	33
2.3.4 Elaboración del informe final.....	33
2.3.5 Auditoria.....	34
2.3.6 Tipos de auditoria.	34
2.3.7 Algunos estándares de auditoría de sistemas:	36
2.3.8 Técnicas de auditoria.....	39
2.3.9 Norma ISO/IEC 9126 como modelo de calidad de software.....	40
2.3.10 Descripción general SAPRED.....	44
2.3.11 Descripción general Moodle:.....	47

2.3.12	Descripción general sitio web IEM Luis Delfin Insuasty.	51
2.4	MARCO CONCEPTUAL	51
3.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	53
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	53
3.2	PARADIGMA Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	53
3.2.1	Paradigma.....	53
3.2.2	Enfoque.	53
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	53
3.3.1	Población.	54
3.3.2	Muestra.....	54
3.4	FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	54
3.4.1	Fuentes primarias:	54
3.4.2	Fuentes secundarias.....	55
4.	DESARROLLO DE LA AUDITORIA.....	56
4.1	ARCHIVO CORRIENTE.....	56
4.1.1	Plan de auditoria:	56
4.1.2	Programa de auditoria.....	59
4.1.3	Diseño de instrumentos de recolección de información.....	62
4.1.4	Procesos administración de la infraestructura tecnológica.	70
4.1.5	Resultados de la auditoria:.....	79
4.1.6	Evaluación del software SAPRED:	80
4.1.7	Evaluación del software Moodle:	92
4.1.8	Análisis de requerimientos web requeridas por el MEN.....	102
5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	109
5.1	RESULTADOS DE LA AUDITORIA.....	109
5.2	RESULTADOS PRODUCTO SOFTWARE SAPRED	111
5.3	RESULTADOS PRODUCTO SOFTWARE PLATAFORMA MOODLE	112
5.4	RESULTADOS PORTAL WEB INSTITUCIONAL	112
6.	CONCLUSIONES	114
7.	RECOMENDACIONES.....	115

BIBLIOGRAFÍA..... 116
ANEXOS..... 118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Recursos humanos	58
Tabla 2: Recursos tecnológicos	59
Tabla 3: Lista chequeo 1.....	62
Tabla 4: Lista chequeo 2.....	63
Tabla 5: Entrevista	63
Tabla 6: Fuentes de conocimiento, prueba de análisis de auditoria	64
Tabla 7: Cuestionario cuantitativo.....	65
Tabla 8: Matriz de probabilidad e impacto según relevancia del proceso.....	68
Tabla 9: Hallazgo	69
Tabla 10: Definición de fuentes de conocimiento adquirir y mantener IT	71
Tabla 11: Entrevista adquirir y mantener infraestructura tecnológica	72
Tabla 12: Lista chequeo adquirir y mantener infraestructura tecnológica	73
Tabla 13: Cuestionario cuantitativo adquirir y mantener IT.....	74
Tabla 14: Análisis de riesgos.....	76
Tabla 15: Hallazgo adquirir y mantener infraestructura tecnológica	79
Tabla 16: Ponderación.....	85
Tabla 17: Evaluación resultado general.....	91
Tabla 19: Evaluación resultado general.....	101
Tabla 20: Lista chequeo MEN.....	104

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez	22
Figura 2: Pantalla Inicial.....	47
Figura 3: Pantalla principal MOODLE	48
Figura 4: Calendario	49
Figura 5: Cursos	50
Figura 6: Área de trabajo	50
Figura 7: Evidencia equipos de cómputo	76
Figura 8: Evidencia cableado estructurado.....	77
Figura 9: Evidencia cableado de red y canaletas.....	77
Figura 10: Evidencia iluminación aula informática	78
Figura 11: Evidencia Microsoft Office 2007	79
Figura 12: Porcentaje de coherencia funcional.....	87
Figura 13: Usabilidad	88
Figura 14: Mantenibilidad.....	89
Figura 15: Funcionalidad	89
Figura 16: Confiabilidad	90
Figura 17: Eficiencia	91
Figura 18: Producto evaluado vs modelo de calidad	92
Figura 19: Métricas y calificación	98
Figura 20: Usabilidad	99
Figura 21: Mantenibilidad.....	99
Figura 22: Confiabilidad	100
Figura 23: Funcionalidad	100
Figura 24: Eficiencia	101
Figura 25: Producto evaluado vs modelo de calidad	102
Figura 26: Plataforma web principal.....	106
Figura 27: Menú.....	107
Figura 28: Pie del sitio web.....	108
Figura 29: Responsables del sitio web	108

INTRODUCCIÓN

La aplicación de la infraestructura tecnológica como eje transversal en el aprendizaje, se ha convertido en una prioridad institucional, ya que posibilita proyectos y programas para la sociedad estudiantil como una oportunidad para el desarrollo de competencias tecnológicas y la aplicación de éstos en los ámbitos profesionales y académicos de una institución educativa, apoyando directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez, es una organización de la ciudad de Pasto, que cuenta con una infraestructura tecnológica en donde se desarrollan actividades como telecomunicaciones, gestión de información, herramientas de administración de servicios y funciones, entre otros. En la actualidad, se han venido presentando problemas que hacen que el manejo de información no sea el más adecuado, por ello se hace necesario la implementación de esta auditoría, en donde se pudo diagnosticar e identificar algunas falencias que redundan en unas recomendaciones para el mejoramiento de la misma. En este documento se evalúa los procesos de negocio relacionados con los sistemas de información, teniendo como marco de referencia el Estándar COBIT y la Norma ISO/IEC 9126.

Esta auditoría, se realizó con base en la norma de calidad de software ya mencionada para la evaluación de la plataforma web, en cuanto a confiabilidad, funcionalidad, usabilidad, portabilidad, eficiencia, riesgos, seguridad de la información, integridad de datos, entre otros. Además, el servicio prestado por la infraestructura tecnológica mediante el objetivo de control para tecnologías de la Información, versión 4.1, y sus 4 dominios: planear y organizar, adquirir e implementar, entregar y dar soporte, monitorear y evaluar, y sus diferentes procesos y actividades.

Es importante resaltar el problema de investigación de este trabajo, conocer el planteamiento, la formulación y sistematización del problema, así como también el objetivo de la investigación, su justificación y los alcances de la auditoría. Así como también se utilizó como base conceptos, teorías, y reglamentación que se relaciona directamente con el desarrollo de la auditoría, descritas en un marco teórico, marco legal, marco contextual y marco conceptual.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Modalidad

El trabajo de grado corresponde a la modalidad de: TRABAJO DE APLICACIÓN.

Línea de investigación

Este trabajo se encuentra en la LÍNEA DE GESTIÓN, SEGURIDAD Y CONTROL; ya que tiene como objetivo, planificar, analizar, diseñar, implantar sistemas de control de información, con el propósito de brindar seguridad de la información en las organizaciones. Esta línea fue aprobada mediante acuerdo 045 de 2002 del Consejo de Facultad de Ingeniería.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento

B. DÍAS (1999)¹, menciona que las tecnologías de la información han estado presentes en el área educativa por más de una década, y una de las principales preocupaciones sobre el uso efectivo de las TI en el área escolar es que no cuentan con una adecuada instalación en la infraestructura tecnológica.

La Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez, actualmente no ha llevado a cabo un proceso de auditoria o evaluación de las TI, lo cual es un problema, ya que no le permite definir con claridad cuál ha sido el funcionamiento de su infraestructura y a la vez no se puede determinar la calidad del servicio que prestan cada uno de sus elementos, por ello, es difícil implementar racionalmente planes de mejoramiento.

De igual manera, como no se han evaluado estas herramientas se pueden estar presentando problemas de seguridad, ineficiencia y baja calidad en el servicio de algunos elementos de los sistemas de información y esto redundará en baja competitividad y clientes insatisfechos. DELGADO (1998)², en su libro Auditoria Informática, el uso de equipo distribuido implica la necesidad de utilizar recursos de comunicación además del transporte de datos a través de líneas de comunicación, lo que implica una responsabilidad una evaluación en los controles de identificación y verificación de autorizaciones, que contemplen además la existencia de programas de control que, como centinelas, permanezcan pendientes del uso de recursos.

¹B. DÍAS, LAURIE, Learning and Leading with Technology, Vol. 27, No. 1, Septiembre 1999 - No. 8, Mayo 2000.

² DELGADO ROJAS, XIOMAR, Auditoria Informática, 1998, p.53.

Toda institución debe propender por evaluar permanentemente sus recursos, su uso, y funcionamiento ya que con ellos se podrán emitir recomendaciones que permitan guiar la construcción de planes de mejoramiento, lo cual es uno de los objetivos de éste trabajo.

Formulación

¿CÓMO EVALUAR LA EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE LA I.E.M. LUIS DELFÍN INSUASTY RODRÍGUEZ DE PASTO QUE PERMITA EL MEJORAMIENTO DE SUS PROCESOS EDUCATIVOS?

Sistematización

¿Cómo identificar el entorno auditable mediante la recolección de información de infraestructura tecnológica?

¿Cómo estructurar un plan de auditoría que permita guiar el proceso de auditoría a la infraestructura tecnológica?

¿Cuál es el proceso a seguir para diagnosticar la Infraestructura Tecnológica evaluando riesgos, vulnerabilidades y amenazas bajo el Estándar COBIT y la norma ISO/IEC 9126?

¿Cómo Implementar el informe final de auditoria que incluya hallazgos, evidencias y recomendaciones del proceso de auditoría?

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la eficiencia y eficacia de la infraestructura tecnológica de la I.E.M. Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto que le permita el mejoramiento de sus procesos educativos.

Objetivos específicos

Identificar el entorno auditable de la infraestructura tecnológica en la Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto.

Estructurar un plan de auditoría que permita guiar el proceso de auditoría a la infraestructura tecnológica.

Diagnosticar la Infraestructura Tecnológica evaluando riesgos, vulnerabilidades y amenazas bajo el Estándar COBIT y la norma de calidad de software ISO/IEC 9126.

Implementar el informe final de auditoría que incluya hallazgos, evidencias y recomendaciones del proceso de auditoría.

JUSTIFICACIÓN

El Ministerio TIC según la Ley 1341 o Ley de TIC³, tiene como principal función definir, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que faciliten el acceso y uso de todos los habitantes del territorio nacional a las tecnologías de la información y las comunicaciones y coordinar su implementación. El gobierno colombiano está empeñado en el uso de las nuevas tecnologías en las instituciones educativas, donde se les brinde a la comunidad educativa por medio su uso, la oportunidad de implementar nuevas y más dinámicas estrategias de enseñanza que garanticen una educación de calidad. Respondiendo a las exigencias del siglo XXI, desde hace tiempo se ha venido dotando a las diferentes instituciones educativas que cumple con determinados requisitos como, la población estudiantil, la capacitación de los docentes y una infraestructura adecuada.

A partir de la evaluación a la infraestructura tecnológica de la Institución educativa I.E.M Delfín Insuasty Rodríguez se busca beneficiar a toda la comunidad educativa como son padres de familia, estudiantes, docentes y administrativos, ya que son quienes dependen de la eficiencia y eficacia de estas herramientas en el proceso de formación académica, por lo que se busca mediante este proceso de auditoría identificar el estado y calidad de estas.

De esta manera, proporcionar a la institución un diagnóstico el cual evidenciará la eficiencia de su tecnología de información, la verificación del cumplimiento de la normatividad que se exige, así también la eficacia en cuanto a la gestión de los recursos informáticos. Evidenciando la situación que se presenta en cuanto a su infraestructura tecnológica por lo cual en futuro podría servir para llevar a cabo un proceso de mejoramiento.

El plan de mejoramiento se hace necesario en la IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez, para llevar a la práctica y consolidar las acciones de mejoramiento con el fin de corregir algunas desviaciones encontradas en los procesos. La implementación de este plan de mejora, es muy importante porque lleva a mejorar la calidad educativa, mediante procedimientos, acciones y metas bien definidas, diseñadas, planificadas y sistematizadas.

³ MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, Acerca del MinTIC, [En Línea] < <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html>>, [Citado 11 de Marzo 2017]

ALCANCE Y DELIMITACIÓN

El trabajo se llevará a cabo en la ciudad de San Juan de Pasto, en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ durante el tiempo correspondiente al año 2015-2016 y evaluará mediante el Estándar COBIT (Objetivos de Control para Información y Tecnologías relacionadas) y la norma de calidad de software ISO/IEC 9126 lo siguiente:

- Plataforma web: de ella se tendrá en cuenta el sitio, el front office tanto de la herramienta de gestión académica SAPRED y el entorno virtual de aprendizaje MOODLE.
- Hardware: se evaluará routers, ordenadores, servidores, planta física.
- Software: de aquí se determinará el sistema operativo, aplicaciones del sistema.
- Red de Datos: se tendrá en cuenta la parte física.

1. TÍTULO

“AUDITORIA A LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA APLICANDO EL ESTÁNDAR COBIT Y LA NORMA ISO/IEC 9126 PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ DE LA CIUDAD DE PASTO”.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 Ubicación. La IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez a la cual se le realizará la respectiva evaluación de auditoría, se encuentra ubicada en la AV Panamericana Cra 24 de la ciudad de Pasto, en el departamento de Nariño, Colombia.

2.1.2 Misión. Según la página oficial de la Institución⁴, INEM de Pasto es una institución educativa municipal de carácter oficial que atiende los niveles de educación preescolar, básica y media diversificada (académica y técnica); con la corresponsabilidad de la comunidad educativa centra su quehacer en la formación integral de los educandos, especialmente en las dimensiones científica, tecnológica, humanística, espiritual, cultural y deportiva, mediante la formación basada en competencias básicas, ciudadanas, laborales generales y específicas que les permiten desarrollar relaciones positivas consigo mismo, con los demás y con el entorno atendiendo su proyecto ético de vida y las necesidades del contexto, con lo anterior los estudiantes se facultan para integrarse a la educación superior, para vincularse al mundo laboral y para contribuir efectivamente al desarrollo de su comunidad.

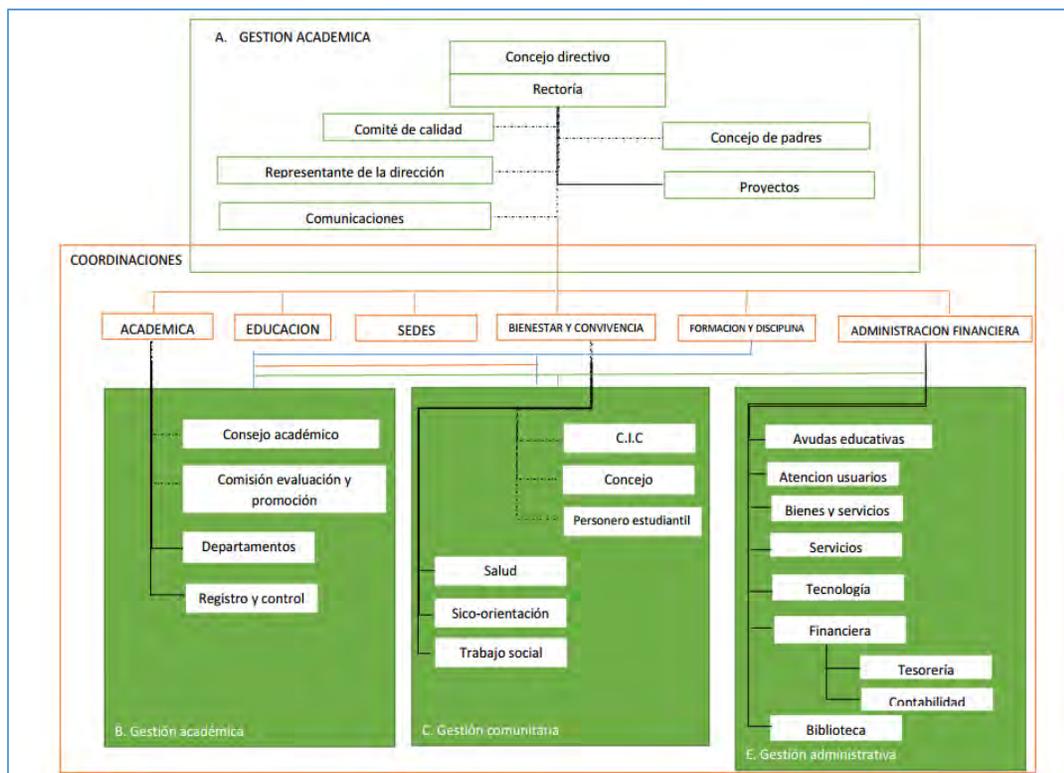
2.1.3 Visión. Según la página oficial de la Institución educativa Municipal⁵, INEM de Pasto en el 2014 será reconocida, como líder entre las instituciones educativas oficiales del Departamento de Nariño, por haber establecido procesos de mejoramiento continuo de la calidad y alianzas Interinstitucionales para garantizar CADENAS DE FORMACIÓN hacia la educación técnica, tecnológica y profesores. (Ver figura 1)

⁴ I.E.M. LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ, Información Institucional - Misión, [En Línea], <<http://www.inempasto.edu.co/#institucional>> [Citado el 23 enero 2017]

⁵ I.E.M. LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ, Información Institucional - Visión, [En Línea], <<http://www.inempasto.edu.co/#institucional>> [Citado el 23 enero 2017]

2.1.4 Organigrama:

Figura 1. Organigrama IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez



Fuente: IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez

2.1.5 Recursos técnicos del módulo de inventario. La IEM Luis Delfin Insuasty Rodríguez cuenta con 10 aulas de informática, 1 aula por cada bloque, en 9 aulas se encontrarán 20 equipos de cómputo y un aula cuenta con 40 equipos, para un total de 220 equipos.

Para el mantenimiento y supervisión de las aulas la institución cuenta con dos encargados generales y un profesor por aula, los computadores con los que se cuenta son Compumax Intel, 500 GB de disco duro, 4 GB de memoria Ram, pantallas de 14 pulgadas, sistema operativo windows 7 licenciados, 2 de las 10 aulas se encuentra dotada con pc lenovo amd, pantalla 15 pulgadas, sistema operativo windows 8, licenciados, todas se encuentran con Microsoft office 2013 licenciados.

2.1.6 Antecedentes. Recopilación de información de los proyectos de la Universidad de Nariño relacionados con el trabajo propuesto:

Trabajo desarrollado por REYNEL ARAUJO(2013)⁶ en la Universidad de Nariño denominado: “AUDITORÍA A LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA RED DE DATOS DE LA SEDE PRINCIPAL Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GOBIERNO EN LÍNEA EN LA PÁGINA DE LA ESE CENTRO HOSPITAL DIVINO NIÑO.”, se describe la metodología de una auditoría a la página web del Hospital. De este trabajo se tomará en cuenta la metodología y el instrumento de evaluación de la página web.

Trabajo desarrollado por REALPE PORTILLA y RODRÍGUEZ OJEDA (2014)⁷ de la Universidad de Nariño denominado: “AUDITORÍA AL PORTAL WEB DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.”, este trabajo lleva a cabo la Auditoría a la página web institucional del hospital, de la cual se tendrá en cuenta como referencia para recopilar información sobre los modelos y diseños que se han implementado, como se han desarrollado las encuestas, entrevistas, como ha afectado esta evaluación a la Institución Hospitalaria, etc. Todo esto basado en la plataforma web.

Trabajo desarrollado por CHAVES YELA - CABRERA SOLARTE (2010)⁸ denominado: “TÉCNICAS DE AUDITORÍA DE SISTEMAS APLICADAS AL PROCESO DE CONTRATACIÓN Y PÁGINAS WEB OFICIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO”, este trabajo muestra las técnicas de evaluación de diferentes páginas web institucionales en donde se aplicaron a los usuarios internos y externos para su evaluación. De este trabajo se tomará como referente las técnicas y metodologías para la evaluación de páginas web de carácter oficial.

Trabajo desarrollado por COLUNGE BALALCAZAR – PORTILLA VARGAS(2013)⁹ denominado: “AUDITORIA AL MODULO DE INVENTARIO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEPARTAMENTAL DE NARIÑO”, este trabajo muestra la evaluación mediante el Estándar COBIT, en donde se hace la auditoría al Sistema de información del Hospital universitario Departamental de Nariño en el módulo de inventario, el cual se tomará como referencia el proceso de evaluación de los dominios planear y organizar, dirigir he

⁶ REYNEL ARAUJO, Luis Alberto, Auditoría a la infraestructura física de la red de datos de la sede principal y verificación del cumplimiento de las normas de gobierno en línea en la página de la ESE Centro Hospital Divino Niño, 2013.

⁷ REALPE PORTILLA, Jennifer Nathaly y RODRÍGUEZ OJEDA, Yenifer Adriana, Auditoría al portal web del hospital universitario departamental de Nariño E.S.E. 2014.

⁸ CHAVES YELA, Luis Carlos y CABRERA SOLARTE, Ricardo, Técnicas de auditoría de sistemas aplicadas al proceso de contratación y páginas web oficiales del Departamento de Nariño, 2010.

⁹ COLUNGE BALALCAZAR, Denis Alfredo y PORTILLA VARGAS, Jorge Alexis, Auditoría al módulo de inventario del sistema de información en el Hospital Universitario Departamental de Nariño, 2013.

implementar, entregar y dar soporte, monitorear y evaluar, y sus procesos de evaluación.

Trabajo desarrollado por HERNANDEZ BENAVIDES(2014)¹⁰ denominado: "AUDITORIA INFORMÁTICA A NIVEL DE LOS SISTEMAS HE INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO DEL HARDWARE Y SOFTWARE EN LA EMPRESA DISPROPAN S.A.S. DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y PUTUMAYO", Este trabajo muestra la evaluación aplicando el Estándar COBIT, se tomará como referencia el análisis de riesgos, matriz, resultados a los sistemas de la empresa como lo es hardware y software.

De manera general, estos antecedentes contribuyen a la presente investigación para permitir obtener una visión más amplia, además de brindar un acercamiento en cómo se desarrollan los procesos de auditoria sus herramientas, elementos y factores. Estos han permitido principalmente establecer bases y argumentos para poder satisfacer los objetivos de esta propuesta a partir de su estudio y aplicación en diferentes espacios, métodos y características.

2.2 MARCO LEGAL

Existen leyes que respaldan el desarrollo de este trabajo de investigación como las siguientes:

2.2.1 Ley 1273 de 2009. Según Diario oficial de Colombia 47.223 [2009] ¹¹Por medio de la cual se modifica el código penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se reservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.

La presente ley tiene como finalidad normar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos, condenar el acceso abusivo a un sistema informático, la obstaculización ilegítima de sistema informático o red de datos, daños informáticos, uso de software malicioso, suplantación de sitios web para capturar datos personales, violación de datos personales, hurtos por medios informáticos, transferencias no consentidas de activos, entre otros.

¹⁰ HERNANDEZ BENAVIDES, Jhoana Lorena, Auditoria informática a nivel de los sistemas he indicadores de funcionamiento del hardware y software en la Empresa Dispropan S.A.S. del Departamento de Nariño y Putumayo, 2014.

¹¹ DIARIO OFICIAL DE COLOMBIA No. 47.223, No. 48587. Ley 1273, 2009. Ley 1581, 2012.

Es importante destacar la ley 1237 de 2009 dentro de este trabajo de investigación, ya que es considerable la protección en cuanto a delitos informáticos y de datos personales en la Institución Educativa.

2.2.2 Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.

Según Colombia Digital [2013]¹², el 17 de octubre de 2012 el Gobierno Nacional expidió la Ley Estatutaria 1581 de 2012, mediante la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, en ella se regula el derecho fundamental de hábeas data y se señala la importancia en el tratamiento del mismo tal como lo corrobora la Sentencia de la Corte Constitucional C – 748 de 2011, donde se estableció el control de constitucionalidad de la Ley en mención. La nueva ley busca proteger los datos personales registrados en cualquier base de datos que permite realizar operaciones, tales como la recolección, almacenamiento, uso, circulación o supresión por parte de entidades de naturaleza pública y privada.

Ley Estatutaria (ley de especial jerarquía), tiene como fin esencial salvaguardar los derechos y deberes fundamentales, así como los procedimientos y recursos para su protección. La Jurisprudencia Constitucional trató desde el inicio el derecho al hábeas data como una garantía del derecho a la intimidad, de allí que se hablaba de la protección de los datos que pertenecen a la vida privada y familiar, entendida como la esfera individual impenetrable en la que cada cual puede realizar su proyecto de vida y en la que ni el Estado ni otros particulares pueden interferir. Actualmente, el hábeas data es un derecho autónomo, compuesto por la autodeterminación informática y la libertad (incluida la libertad económica). Este derecho como fundamental autónomo, requiere para su efectiva protección mecanismos que lo garanticen, los cuales no sólo han de depender de los jueces, sino de una institucionalidad administrativa que además del control y vigilancia tanto para los sujetos de derecho público como privado, aseguren la observancia efectiva de la protección de datos y, en razón de su carácter técnico,

¹² COLOMBIA DIGITAL. ABC para proteger los datos personales, Ley 1581 de 2012 Decreto 1377 de 2013. [En Línea]. < <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/5543-abc-para-proteger-los-datos-personales-ley-1581-de-2012-decreto-1377-de-2013.html>>. [citado el 15 marzo 2016]

tengan la capacidad de fijar políticas públicas en la materia, sin injerencias de carácter político para el cumplimiento de esas decisiones.

Para la IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez es importante proteger los datos personales de los usuarios en la base de datos del sistema; docentes, alumnos, padres, madres, administrativos, etc. Es fundamental garantizar su manipulación segura ya que los datos pueden ser usados ilegalmente según la ley.

2.2.3 Ley 23 de 1982. Sobre derechos de autor.

Los derechos de autor comprenden para sus titulares las facultades exclusivas:

- De disponer de su obra a título gratuito u oneroso bajo las condiciones lícitas que su libre criterio les dicte.
- De aprovecharla, con fines de lucro o sin él, por medio de la imprenta, grabado, copias, molde, fonograma, fotografía, película cinematografía, videograma, y por la ejecución, recitación, representación, traducción, adaptación, exhibición, transmisión, o cualquier otro medio de reproducción, multiplicación, o difusión conocido o por conocer.
- De ejercer las prerrogativas, aseguradas por esta Ley en defensa de su "derecho moral", como se estipula en el Capítulo II, Sección Segunda, artículo 30 de esta Ley. Adiciona mediante la Ley 44 de 1993.

Son titulares de los derechos reconocidos por la Ley:

- El autor de su obra;
- El artista, intérprete o ejecutante, sobre su interpretación o ejecución;
- El productor, sobre su fonograma;
- El organismo de radiodifusión sobre su emisión;
- Los causahabientes, a título singular o universal, de los titulares, anteriormente citados;
- La persona natural a jurídica que, en virtud de contrato obtenga por su cuenta y riesgo, la producción de una obra científica, literaria o artística realizada por uno o varios autores en las condiciones previstas en el artículo 20 de esta Ley.

Cabe resaltar la importancia de derecho de autor en este trabajo de investigación, ya que éste trabajo hace parte de la propiedad intelectual, en donde se otorga protección por la presente ley a las creaciones expresadas a través de la literatura.

2.2.4 Ley 1712 de 2014. Sobre Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.

Según el Diario Oficial 49084[2014]¹³, el objeto de la presente ley es regular el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información. Toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal.

En la interpretación del derecho de acceso a la información se deberá adoptar un criterio de razonabilidad y proporcionalidad, así como aplicar los siguientes principios:

- Principio de transparencia: Principio conforme al cual toda la información en poder de los sujetos obligados definidos en esta ley se presume pública, en consecuencia de lo cual dichos sujetos están en el deber de proporcionar y facilitar el acceso a la misma en los términos más amplios posibles y a través de los medios y procedimientos que al efecto establezca la ley, excluyendo solo aquello que esté sujeto a las excepciones constitucionales y legales y bajo el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta ley.
- Principio de buena fe: En virtud del cual todo sujeto obligado, al cumplir con las obligaciones derivadas del derecho de acceso a la información pública, lo hará con motivación honesta, leal y desprovista de cualquier intención dolosa o culposa.
- Principio de facilitación. En virtud de este principio los sujetos obligados deberán facilitar el ejercicio del derecho de acceso a la información pública, excluyendo exigencias o requisitos que puedan obstruirlo o impedirlo.
- Principio de no discriminación. De acuerdo al cual los sujetos obligados deberán entregar información a todas las personas que lo soliciten, en igualdad de condiciones, sin hacer distinciones arbitrarias y sin exigir expresión de causa o motivación para la solicitud.
- Principio de gratuidad. Según este principio el acceso a la información pública es gratuito y no se podrá cobrar valores adicionales al costo de reproducción de la información.
- Principio de celeridad. Con este principio se busca la agilidad en el trámite y la gestión administrativa. Comporta la indispensable agilidad en el cumplimiento de las tareas a cargo de entidades y servidores públicos.
- Principio de eficacia. El principio impone el logro de resultados mínimos en relación con las responsabilidades confiadas a los organismos estatales, con miras a la efectividad de los derechos colectivos e individuales.

¹³ LEY 1712 DE 2014. Régimen Legal de Bogotá D.C. [En Línea] <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56882>>. [citado el 17 enero 2017]

- Principio de la calidad de la información. Toda la información de interés público que sea producida, gestionada y difundida por el sujeto obligado, deberá ser oportuna, objetiva, veraz, completa, reutilizable, procesable y estar disponible en formatos accesibles para los solicitantes e interesados en ella, teniendo en cuenta los procedimientos de gestión documental de la respectiva entidad.
- Principio de la divulgación proactiva de la información. El derecho de acceso a la información no radica únicamente en la obligación de dar respuesta a las peticiones de la sociedad, sino también en el deber de los sujetos obligados de promover y generar una cultura de transparencia, lo que conlleva la obligación de publicar y divulgar documentos y archivos que plasman la actividad estatal y de interés público, de forma rutinaria y proactiva, actualizada, accesible y comprensible, atendiendo a límites razonables del talento humano y recursos físicos y financieros.
- Principio de responsabilidad en el uso de la información. En virtud de este, cualquier persona que haga uso de la información que proporcionen los sujetos obligados, lo hará atendiendo a la misma.

En ejercicio del derecho fundamental de acceso a la información, toda persona puede conocer sobre la existencia y acceder a la información pública en posesión o bajo control de los sujetos obligados. El acceso a la información solamente podrá ser restringido excepcionalmente. Las excepciones serán limitadas y proporcionales, deberán estar contempladas en la ley o en la Constitución y ser acordes con los principios de una sociedad democrática. El derecho de acceso a la información genera la obligación correlativa de divulgar proactivamente la información pública y responder de buena fe, de manera adecuada, veraz, oportuna y accesible a las solicitudes de acceso, lo que a su vez conlleva la obligación de producir o capturar la información pública. Para cumplir lo anterior los sujetos obligados deberán implementar procedimientos archivísticos que garanticen la disponibilidad en el tiempo de documentos electrónicos auténticos.

Las disposiciones de esta ley serán aplicables a las siguientes personas en calidad de sujetos obligados:

- Toda entidad pública, incluyendo las pertenecientes a todas las Ramas del Poder Público, en todos los niveles de la estructura estatal, central o descentralizada por servicios o territorialmente, en los órdenes nacional, departamental, municipal y distrital.
- Los órganos, organismos y entidades estatales independientes o autónomos y de control.
- Las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, que presten función pública, que presten servicios públicos respecto de la información directamente relacionada con la prestación del servicio público.

- Cualquier persona natural, jurídica o dependencia de persona jurídica que desempeñe función pública o de autoridad pública, respecto de la información directamente relacionada con el desempeño de su función.
- Los partidos o movimientos políticos y los grupos significativos de ciudadanos.
- Las entidades que administren instituciones parafiscales, fondos o recursos de naturaleza u origen público.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Estudio del entorno auditable. Para realizar el estudio a la infraestructura tecnológica se ejecutarán visitas y reconocimientos de las áreas a evaluarse de la Institución Educativa, para esto el equipo auditor debe conocer lo siguiente:

Organización: para el equipo auditor, el conocimiento de quién ordena, quién diseña y quién ejecuta es fundamental. Para realizar esto el auditor deberá fijarse en¹⁴:

- Organigrama: el organigrama expresa la estructura oficial de la organización a auditar. Si se descubriera que existe un organigrama fáctico diferente al oficial, se pondrá de manifiesto tal circunstancia.
- Departamentos: se entiende como departamento a los órganos que siguen inmediatamente a la dirección. El equipo auditor describirá brevemente las funciones de cada uno de ellos.
- Relaciones Jerárquicas y funcionales entre órganos de la organización: el equipo auditor verificará si se cumplen las relaciones funcionales y Jerárquicas previstas por el organigrama, o por el contrario detectará, si existe alguna irregularidad en cuanto a los rangos de la organización.
- Flujo de Información: además de las corrientes verticales interdepartamentales, a estructura organizativa cualquiera que sea, produce corrientes de información horizontales y oblicuas extra departamentales. Los flujos de información entre los grupos de una organización son necesarios para su eficiente gestión, siempre y cuando tales corrientes no distorsionen el propio organigrama.
- En ocasiones, las organizaciones crean espontáneamente canales alternativos de información, sin los cuales las funciones no podrían ejercerse con eficacia;

¹⁴ ARCHIVO AUDITORIA EN SISTEMAS, estudio inicial del entorno auditable, [En Línea], <<http://archivosauditoria.blogspot.com.co/2009/11/estudio-inicial-del-entorno-auditable.html>> [citado 15 octubre 2016]

estos canales alternativos se producen porque hay pequeños o grandes fallos en la estructura y en el organigrama que los representa. Otras veces, la aparición de flujos de información no previstos obedece a afinidades personales o simple comodidad. Estos flujos de información son indeseables y producen graves perturbación es en la organización.

Número de puestos de trabajo: el equipo auditor comprobará que los nombres y los Puestos de Trabajo de la organización corresponden a las funciones reales distintas. Es frecuente que bajo nombres diferentes se realicen funciones idénticas, lo cual indica la existencia de funciones operativas redundantes. Esta situación pone de manifiesto deficiencias estructurales; los auditores darán a conocer tal circunstancia y expresarán el número de puestos de trabajo verdaderamente diferentes.

Número de personas por puesto de trabajo: es un parámetro que los auditores informáticos deben considerar, la inadecuación del personal determina que el número de personas que realizan las mismas funciones rara vez coincida con la estructura oficial de la organización.

Entorno operacional: el equipo de Auditoria informática debe poseer una adecuada referencia del entorno en el que va a desenvolverse¹⁵, este conocimiento previo se logra determinando, fundamentalmente, los siguientes extremos:

Situación geográfica de los sistemas: se determinará la ubicación geográfica de los distintos Centros de Proceso de Datos en la empresa. A continuación, se verificará la existencia de responsables en cada uno de ellos, así como el uso de los mismos estándares de trabajo.

Arquitectura y configuración de hardware y software: cuando existen varios equipos, es fundamental la configuración elegida para cada uno de ellos, ya que los mismos deben constituir un sistema compatible e intercomunicado. La configuración de los sistemas está muy ligada a las políticas de seguridad lógica de las compañías. Los auditores, en su estudio inicial, deben tener en su poder la distribución e interconexión de los equipos.

Inventario de hardware y software: el auditor recabará información escrita, en donde figuren todos los elementos físicos y lógicos de la instalación. En cuanto a Hardware figurarán las CPU, unidades de control local y remoto, periféricos de todo tipo, etc.

¹⁵ AGUIRRE CABRERA, Adriana, FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA, Modulo Auditoria de Sistemas, 2006, Pág 65

El inventario de software debe contener todos los productos lógicos del Sistema, desde el software básico hasta los programas de utilidad adquiridos o desarrollados internamente. Suele ser habitual clasificarlos en facturables y no facturables.

Comunicación y redes de comunicación: en el estudio inicial los auditores dispondrán del número, situación y características principales de las líneas, así como de los accesos a la red pública de comunicaciones. Igualmente, poseerán información de las Redes Locales de la Institución.

Documentación: la existencia de una adecuada documentación de las aplicaciones proporciona beneficios tangibles e inmediatos muy importantes. La documentación de programas disminuye gravemente el mantenimiento de los mismos¹⁶.

Recursos materiales: es muy importante su determinación, por cuanto la mayoría de ellos son proporcionados por el cliente. Las herramientas software propias del equipo van a utilizarse igualmente en el sistema auditado, por lo que han de convenirse en lo posible las fechas y horas de uso entre el auditor y cliente¹⁷.

Los recursos materiales del auditor son de dos tipos:

Recursos materiales software: programas propios de la auditoria: Son muy potentes y Flexibles. Habitualmente se añaden a las ejecuciones de los procesos del cliente para verificarlos.

Monitores: se utilizan en función del grado de desarrollo observado en la actividad técnica de Sistemas del auditado y de la cantidad y calidad de los datos ya existentes.

Recursos materiales hardware: los recursos hardware que el auditor necesita son proporcionados por el cliente. Los procesos de control deben efectuarse necesariamente en las Computadoras del auditado. Para lo cual habrá de convenir, tiempo de máquina, espacio de disco, impresoras ocupadas, etc.

Recursos humanos: la cantidad de recursos depende del volumen auditable. Las características y perfiles del personal seleccionado dependen de la materia auditable¹⁸.

¹⁶ Ibid., Pág. 66

¹⁷ Ibid., pag. 67

¹⁸ Ibid., Pág. 67

Es igualmente reseñable que la Auditoría en general suele ser ejercida por profesionales universitarios y por otras personas de probada experiencia multidisciplinaria.

2.3.2 Elaboración del programa de auditoría. Según Cuellar Mejía¹⁹, el programa de auditoría es un enunciado, lógicamente ordenado y clasificado, de los procedimientos de auditoría que han de emplearse, la extensión que se les ha de dar y la oportunidad en que se han de aplicar. Dado que los programas de auditoría se preparan anticipadamente en la etapa de planeación, estos pueden ser modificados en la medida en que se ejecute el trabajo, teniendo en cuenta los hechos concretos que se haya observado.

El auditor deberá desarrollar y documentar un programa de auditoría que exponga la naturaleza, oportunidad y alcance de los procedimientos de auditoría planeados que se requieren para implementar el plan de auditoría global. El programa de auditoría sirve como un conjunto de instrucciones a los auxiliares involucrados en la auditoría y como medio para el control y registro de la ejecución apropiada del trabajo. El programa de auditoría puede también contener los objetivos de la auditoría para cada área y un presupuesto de tiempos en el que son presupuestadas las horas para las diversas áreas o procedimientos de auditoría.

Se acostumbra a elaborar un programa por cada sección a examinar, el cual debe incluir por lo menos el programa de trabajo en un sentido estricto y el programa adscrito al personal del trabajo a realizar. Cada programa de Auditoría permite el desarrollo del plan de trabajo general, pero a un nivel más analítico, aplicado a un área en particular.

El programa de auditoría contiene prácticamente la misma información que el plan de trabajo, pero difiere de este en que se le han adicionado columnas para el tiempo estimado, el tiempo real, la referencia al papel de trabajo donde quedó plasmada la ejecución del programa, la rúbrica de quien realizó cada paso y la fecha del mismo.

Por medio de cada programa de auditoría, el auditor adquiere control sobre el desarrollo del examen, pues estos además de ser una guía para los asistentes sirven para efectuar una adecuada supervisión sobre los mismos, permitiendo también determinar el tiempo real de ejecución de cada procedimiento para compararlo con el estimado y así servir de pauta para la planeación de las próximas auditorías, así mismo, permite conocer en cualquier momento el estado

¹⁹ CUELLAR MEJIA Miguel Adolfo, Concepto universal de auditoría, Pág 121 [En línea], <<ftp://ftp.unicauca.edu.co/cuentas/.cuentasbajadas29092009/gcuellar.back/docs/teoria.pdf>> [citado el 15 octubre 2016]

de adelanto del trabajo, ayudando a la toma de decisiones sobre la labor pendiente por realizar.

Generalmente el programa de auditoría comprenderá una sección por cada área de los estados financieros que se examinan. Cada sección del programa de auditoría debe comprender:

- Una introducción que describa la naturaleza de las cuentas examinadas y resuma los procedimientos de contabilidad de la compañía.
- Una descripción de los objetivos de auditoría que se persiguen en la revisión de la sección.
- Una relación de los pasos de auditoría que se consideran necesarios para alcanzar los objetivos señalados anteriormente.

2.3.3 Ejecución de la auditoría. Según GERONET [2008]²⁰, el propósito fundamental de esta etapa es recopilar las pruebas que sustenten las opiniones del auditor en cuanto al trabajo realizado, es la fase, por decir de alguna manera, del trabajo de campo, esta depende considerablemente del grado de profundidad con que se hayan realizado las dos etapas anteriores, en esta se elaboran los Papeles de Trabajo y las hojas de nota, instrumentos que respaldan excepcionalmente la opinión del auditor actuante.

2.3.4 Elaboración del informe final. En esta etapa el Auditor se dedica a formalizar en un documento los resultados a los cuales llegaron los auditores en la Auditoría ejecutada y demás verificaciones vinculadas con el trabajo realizado. Comunicar los resultados al máximo nivel de dirección de la entidad auditada y otras instancias administrativas, así como a las autoridades que correspondan, cuando esto proceda. El informe parte de los resúmenes de los temas y de las Actas de Notificación de los Resultados de Auditoría que se vayan elaborando y analizando con los auditados, respectivamente, en el transcurso de la Auditoría. La elaboración del informe final de Auditoría es una de las fases más importante y compleja de la Auditoría, por lo que requiere de extremo cuidado en su confección. El informe de Auditoría debe tener un formato uniforme y estar dividido por secciones para facilitar al lector una rápida ubicación del contenido de cada una de ellas, según la redacción de Sánchez Gómez [2005]²¹

²⁰ GERONET, Etapas de una Auditoría de Sistemas, [En Línea], <<http://www.geronet.com.ar/?p=48%20Consultado:%20Marzo%20de%202013>> [Citado el 14 octubre de 2016]

²¹ SÁNCHEZ GÓMEZ, Adelkys Rosa, DEFINICIÓN GENÉRICA DE AUDITORÍA Y SUS ETAPAS, [En Línea] < <https://www.gestiopolis.com/definicion-generica-auditoria-etapas/>> [Citado 12 marzo de 2017]

El informe de auditoría debe cumplir con los principios siguientes:

- Que se emita por el jefe de grupo de los auditores actuantes.
- Por escrito.
- Oportuno.
- Que sea completo, exacto, objetivo y convincente, así como claro, conciso y fácil de entender.
- Que todo lo que se consigna esté reflejado en los papeles de trabajo y que respondan a hallazgos relevantes con evidencias suficientes y competentes.
- Que refleje una actitud independiente.
- Que muestre la calificación según la evaluación de los resultados de la Auditoría.
- Distribución rápida y adecuada.

2.3.5 Auditoria. La ISO 8402 define la auditoria de calidad como: “Examen metódico e independiente que se realiza para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen las disposiciones previamente establecidas y si éstas disposiciones están implantadas de forma efectiva y son adecuadas para alcanzar los objetivos”.

Según RAZO MUÑOZ [2002]²², la auditoria: “es la revisión independiente que realiza un auditor profesional, aplicando técnicas, métodos y procedimientos especializados, a fin de evaluar el cumplimiento de las funciones, actividades, tareas y procedimientos de una entidad administrativa, así como dictaminar sobre el resultado de dicha evaluación”.

2.3.6 Tipos de auditoria. Según el libro de RIVAS [1988]²³, clasifica las diferentes clases de auditorías según las funciones distribuidas físicamente:

Auditoría financiera
Auditoría organizativa
Auditoría de gestión
Auditoría informática

Según la función de sus objetivos, siendo cualquiera de ellas, ejecutables por personas pertenecientes a la institución o independientes a ella:

²² MUÑOZ RAZO, Carlos. AUDITORÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES. Pearson Educación, 2002. Pág 34. ISBN: 970-17-0405-3

²³ RIVAS, Gonzalo Alonso. AUDITORIA INFORMATICA: Ediciones Díaz de Santos, S. A. Pág. 18,20. ISBN 84-87189-13-X

Auditoría interna: objetivos

- Revisión y evaluación de controles contables, financieros y operativos.
- Determinación de la utilidad de políticas, planes y procedimientos, así como su nivel de cumplimiento.
- Custodia y contabilización de activos.
- Examen de la fiabilidad de los datos.
- Divulgación de políticas y procedimientos establecidos. Flujo descendente: desde la alta dirección hacia la dirección operativa.
- Información exacta a la gerencia. Flujo ascendente: de la dirección operativa a la alta dirección.

Auditoría externa: objetivos

- Obtención de elementos de juicio fundamentados en la naturaleza de los hechos examinados para garantizar que han quedado significativamente probados.
- Medición de la magnitud de un error ya conocido, detección de errores supuestos o confirmación de la ausencia de errores.
- Propuesta de sugerencias, en tono constructivo, para ayudar a la gerencia.
- Detección de los hechos importantes ocurridos tras el cierre del ejercicio, teniendo en cuenta la previsible evolución de la empresa.
- Control de las actividades de investigación y desarrollo.

Según MUÑOZ RAZO [2002]²⁴, los tipos de auditorías computacionales están integradas así:

Por su lugar de aplicación:

- Auditoría Interna.
- Auditoría Externa.
- Por su área de aplicación.
- Auditoría financiera
- Auditoría administrativa
- Auditoría operacional
- Auditoría integrada
- Auditoría gubernamental
- Auditoría de sistemas

²⁴ MUÑOZ RAZO, Carlos. AUDITORÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES. Pearson Educación, 2002. Pág 12. ISBN: 970-17-0405-3

Especializadas en áreas específicas:

- Auditoría al área medica
- Auditoría al desarrollo de obras y construcciones
- Auditoría fiscal
- Auditoría laboral
- Auditoría de proyectos de inversión
- Auditoría a la caja chica o caja mayor
- Auditoría al manejo de mercancías
- Auditoría ambiental
- Auditoría de sistemas

De sistemas computacionales:

- Auditoría informática
- Auditoría con la computadora
- Auditoría sin la computadora
- Auditoría a la gestión informática
- Auditoría al sistemas de computo
- Auditoría de seguridad de sistemas computacionales
- Auditoría a los sistemas de redes
- Auditoría integral a los centros de cómputos

2.3.7 Algunos estándares de auditoría de sistemas:

Cobit (Control Objectives for Information and Related Technology): es un marco de referencia que describe las mejores prácticas que pueden utilizar las compañías para controlar la información mediante la tecnología de información (TI) y los riesgos que conllevan. El Cobit fue divulgado por Information System Audit and Control Fundation (ISACA). Cobit cubre cinco áreas de control, brindando un énfasis especial al gobierno de TI²⁵.

- Alineación estratégica.

Se enfoca en garantizar la alineación entre los planes de negocio y de TI; en definir, mantener y validar la propuesta de valor de TI; y en alinear las operaciones de TI con las operaciones de la empresa.

²⁵ Cobit 4.1, [En línea], <<http://www.sinfo.una.ac.cr/documentos/EIF402/cobit4.1.pdf>> [Citado el 12 marzo 2017]

- Entrega de valor.

Se refiere a ejecutar la propuesta de valor a todo lo largo del ciclo de entrega, asegurando que TI genere los beneficios prometidos en la estrategia, concentrándose en optimizar los costos y en brindar el valor intrínseco de la TI.

- Administración de recursos.

Se trata de la inversión óptima, así como la administración adecuada de los recursos críticos de TI: aplicaciones, información, infraestructura y personas. Los temas claves se refieren a la optimización de conocimiento y de infraestructura.

- Administración de riesgos.

Requiere conciencia de los riesgos por parte de los altos ejecutivos de la empresa, un claro entendimiento del apetito de riesgo que tiene la empresa, emprender los requerimientos de cumplimiento, transparencia de los riesgos significativos para la empresa, y la inclusión de las responsabilidades de administración de riesgos dentro de la organización.

- Medición del desempeño.

Rastrea y monitorea la estrategia de implementación, la terminación del proyecto, el uso de los recursos, el desempeño de los procesos y la entrega del servicio, con el uso, por ejemplo, de *balanced scorecards* que traducen la estrategia en acción para lograr las metas medibles más allá del registro convencional.

ISO 27000: La norma ISO/IEC 27000 La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) [2014]²⁶, es un conjunto de estándares desarrollados por ISO (*International Organization for Standardization*) e IEC (*International Electrotechnical Commission*), que proporcionan un marco de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña, la mayoría de estas normas de encuentran en preparación, las cuales son:

- ISO/IEC 27000: proporciona una visión general de los sistemas de seguridad de la información de gestión (ISMS), y los términos y definiciones que se utilizan comúnmente en la familia de normas de SGSI.
- ISO/IEC 27001: especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la

²⁶ LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN (ISO). Norma ISO/IEC 27000 - 27007, 27799, 27016, 27035. [en línea]. <http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=63411>. [Citado 10 febrero 2016]

información en el contexto de la organización. También incluye los requisitos para la evaluación y el tratamiento de los riesgos de seguridad de información adaptados a las necesidades de la organización. Los requisitos establecidos en la norma ISO / IEC 27001: 2013 son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, independientemente del tipo, tamaño o naturaleza.

- ISO/IEC 27002: proporciona directrices para las normas de seguridad de la información de la organización y las prácticas de gestión de seguridad de la información, incluida la selección, implementación y gestión de control, teniendo en cuenta el medio ambiente riesgo seguridad de la información de la organización (s).
- ISO/IEC 27003: se centra en los aspectos críticos necesarios para el éxito del diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) según la norma ISO / IEC 27001.
- ISO/IEC 27004: proporciona orientación sobre el desarrollo y uso de las medidas y de medición con el fin de evaluar la eficacia de un sistema de información implementado la gestión de la seguridad (ISMS) y controles o grupos de controles, tal como se especifica en la norma ISO / IEC 27001.
- ISO/IEC 27005: proporciona directrices para la gestión de riesgos de seguridad de la información. Es compatible con los conceptos generales especificados en la norma ISO / IEC 27001 y está diseñado para ayudar a la aplicación satisfactoria de seguridad de la información basado en un enfoque de gestión de riesgos.
- ISO/IEC 27006: especifica los requisitos y proporciona una guía para los organismos que realizan la auditoría y certificación de un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).
- ISO/IEC 27007: proporciona orientación sobre la gestión de un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) programa de auditoría, en la realización de las auditorías, y en la competencia de los auditores ISMS, además de la orientación contenida en la norma ISO 19011.
- ISO/IEC 27016: proporciona directrices sobre cómo una organización puede tomar decisiones para proteger la información y comprender las consecuencias económicas de estas decisiones en el contexto de las necesidades de recursos de la competencia.
- ISO/IEC 27799:2008: define los lineamientos para apoyar la interpretación y la aplicación de la informática en salud de la norma ISO / IEC 27002 y es un complemento de esa norma.
- ISO/IEC 27035:2011: proporciona un enfoque estructurado y planificado a: detectar, informar y evaluar los incidentes de seguridad de la información, responder y gestionar los incidentes de seguridad de la información, detectar, evaluar y gestionar las vulnerabilidades de seguridad de la información y mejorar continuamente la seguridad de la información y la gestión de incidencias, como resultado de la gestión de incidentes de seguridad de la información y las vulnerabilidades.

ISO 9001: según Icontec Internacional [2014]²⁷, la certificación ICONTEC ISO 9001, Sistema de Gestión de la Calidad, proporciona una base sólida para un Sistema de Gestión, en cuanto al cumplimiento satisfactorio de los requisitos del sector y la excelencia en el desempeño, características compatibles con otros requisitos y normas como el Sistema de Gestión Ambiental, Seguridad, Salud Ocupacional y Seguridad Alimentaria, entre otros. Esta norma establece la estructura de un Sistema de Gestión de la Calidad en red de procesos. Proporciona las bases fundamentales para controlar las operaciones de producción y de servicio dentro del marco de un Sistema de Gestión de la Calidad. Presenta una metodología para la solución de problemas reales y potenciales. Mejora la orientación hacia el cliente y el incremento en la competitividad.

Ventajas de la certificación de esta norma:

- Se demuestra la capacidad de la organización para mejorar la satisfacción del cliente y su eficacia organizacional.
- Proporciona una base excelente para un sistema de gestión adecuado en cuanto a la satisfacción de los requisitos del sector y el logro de la excelencia en el desempeño, compatible con otros requisitos y normas como el Sistema de Gestión.
- La transparencia en el proceso de certificación que otorga ICONTEC, constituye un elemento diferenciador en el mercado, porque, a través de ésta, una organización transmite a sus clientes la confianza necesaria sobre el desempeño y la eficacia de su Sistema de Gestión de la Calidad.
- ICONTEC cuenta con auditores calificados en los diferentes sectores, lo cual permite una evaluación confiable sobre la capacidad de la organización para cumplir los requisitos.

2.3.8 Técnicas de auditoria. Según el libro de Galán Quiroz Leonor [1996]²⁸, las técnicas de auditoria se clasifican de la siguiente manera:

INSPECCION: consiste en examinar los documentos o activos tangibles. La inspección de registros y documentos proporciona evidencia de diversos grados de confiabilidad dependiendo de su naturaleza y fuente, así como de la eficacia de los controles internos a lo largo del procesamiento. La inspección de activos tangibles da lugar a una evidencia fidedigna en relación con su existencia pero no necesariamente con su propiedad o valor.

²⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Certificación ISO 9001. [en línea]. <<http://www.icontec.org/index.php/pe/sectores/publico/50-colombia/certificacion-sistema/332-certificacion-iso-9001>> [citado en 10 de Febrero de 2016]

²⁸ GALAN QUIROZ, Leonor. INFORMATICA Y AUDITORIA PARA LAS CIENCIAS EMPRESARIALES. 1996. Pág 95. ISBN 958-96064-1-5

Observación: consiste en examinar el proceso o procedimientos que otros realizan. Ejemplo: observar el conteo de los inventarios o la ejecución de los procedimientos que no dejan rastros de auditoría.

INVESTIGACION: consiste en buscar una información recurriendo a personas reconocedoras ya sea dentro o fuera de la entidad. Ejemplo: Puede ser a través de simples preguntas orales a los empleados. Las respuestas de estas investigaciones permiten el auditor contar con una información o evidencia para corroborar.

Confirmación: la respuesta que se da a una investigación que pretende ratificar los datos contenidos en los registros contables o en la realización de cálculos independientes. Ejemplo: Verificación de totales de control.

Revisión analítica: estudiar razones y tendencias financieras significativas así como investigar fluctuaciones y partidas poco usuales.

Técnicas automatizadas: técnicas para verificar controles en los programas

Datos de prueba: es ejecutar la aplicación con datos preparados por el auditor que genera resultados ya establecidos o conocidos por él. Sirve para saber qué hace el programa y que controles tiene.

2.3.9 Norma ISO/IEC 9126 como modelo de calidad de software. Las siguientes definiciones son tomadas del libro: PLAN DE CALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTOS SOFTWARE EN USO CON BASE EN LA NORMA ISO/IEC 9126, por BARON SALAZAR [2014]²⁹.

a. Usabilidad:

Esta característica se entiende como la capacidad de un producto software para permitirle al usuario conocer cómo puede utilizar el sistema, qué tareas puede llevar a cabo, cuáles son sus condiciones de uso y cuáles de ellas son necesarias para que pueda desenvolverse de una manera adecuada cuando se encuentra navegando en el mismo, además como característica principal se refiere a la capacidad del software para ser aprendido, comprendido, utilizado y atractivo para el usuario cuando está siendo utilizado es decir su fácil manejo e interfaz intuitiva. Dentro de la usabilidad se seleccionaron las siguientes subcaracterísticas:

- **Comprensibilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario entender si el software es conveniente, como puede ser utilizado para las

²⁹ BARON SALAZAR, Alexander, Plan de Calidad para la Evaluación de Productos Software en Uso con base en la Norma ISO/IEC 9126, 2014.

tareas determinadas y con qué condiciones de uso cuenta, para que se desenvuelva de manera adecuada, de esta subcaracterística se evaluó el atributo correspondiente a la capacidad para brindar claridad al usuario.

- **Facilidad de aprendizaje:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su aplicación funcionamiento e interacción de manera efectiva, el atributo que se tuvo en cuenta para esta subcaracterística fue la capacidad para ser aprendida fácilmente por el usuario.
- **Operabilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su operación y control el atributo auditado fue la capacidad para reducir procesos de operación.
- **Atractividad:** capacidad del producto software para ser llamativo y agradable a la vista del usuario se evaluó como atributo la capacidad para ser agradable a la vista del usuario.
- **Conformidad con la usabilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la facilidad de uso, se evaluó el atributo cumplimiento de estándares de usabilidad.

b. Mantenibilidad:

Se entiende por mantenibilidad, la capacidad del producto software para ser modificado y a la facilidad que presenta para ser corregido, comprendido, adaptado y mejorado de acuerdo con los cambios presentados en el ambiente y en los requisitos y especificaciones funcionales del mismo³⁰.

De la característica Mantenibilidad se tomaron en cuenta las siguientes sub características y atributos.

- **Facilidad de cambio:** capacidad del producto software para permitir una modificación especificada que debe ser implementada en algún instante del tiempo, el atributo evaluado correspondiente a esta subcaracterística es la capacidad para ser modificado fácilmente.
- **Analizabilidad:** capacidad del producto software para ser diagnosticado por deficiencias o causas de fallas en el SW, o para identificar las partes que se deben modificar de esta subcaracterística se tomó el atributo capacidad para ser comprendido a nivel de código.

³⁰ líd., Pág. 54

- **Estabilidad:** capacidad del producto software para evitar que se presenten consecuencias o efectos no esperados debido a modificaciones realizadas en el aplicativo se audito de acuerdo al atributo porcentaje de errores encontrados.
- **Facilidad de prueba:** capacidad del producto software para permitir validar las modificaciones realizadas en un momento determinado de tiempo a esta subcaracterística se evaluó el atributo porcentaje de éxito de ejecución de pruebas.
- **Conformidad con la mantenibilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones y regulaciones relacionadas con la mantenibilidad, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue cumplimiento de estándares para la mantenibilidad.

c. Confiabilidad:

Capacidad del producto software para conservar su nivel de desempeño bajo condiciones específicas, durante un determinado tiempo³¹.

De la confiabilidad se tomaron las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Madurez:** capacidad de software para evitar o afrontar fallas ocasionadas por defectos del programa, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue la Capacidad del software para evitar fallas ocasionadas por defectos en el programa.
- **Tolerancia a fallas:** capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software, de la subcaracterística se tomó para evaluar el atributo sobre la Capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software o violación a su interfaz.
- **Restaurabilidad:** capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente afectados, de una manera consistente, en proporción al tiempo, recursos y esfuerzo necesario para garantizar que el sistema regrese a un estado estable, de acuerdo a esta subcaracterística se audito el atributo Capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente afectados de una manera consistente.

³¹ *Ibíd.*, Pág. 75

- **Disponibilidad:** capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso el atributo que se tomó correspondiente a esta característica fue la Capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso.
- **Conformidad con la confiabilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la confiabilidad se evaluó así mismo de esta subcaracterística el atributo, Capacidad del software para ajustarse a los estándares, convenciones y regulaciones relacionadas con tolerancia a fallas y errores.

d. Funcionalidad:

Se entiende la funcionalidad como la capacidad del producto software para satisfacer unas necesidades implícitas y explícitas del usuario, al ser utilizado bajo condiciones específicas³².

De esta característica se seleccionó las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Apropiabilidad:** capacidad del software para brindar un conjunto apropiado de funciones que cumplan tareas específicas y objetivos del usuario, el atributo a evaluar correspondiente a esta característica es la **cobertura** la cual evalúa la completitud del producto en su funcionalidad y en su documentación, con respecto a los requerimientos.
- **Exactitud:** capacidad del software para proveer los resultados correctos y los efectos pactados en un adecuado grado de precisión la coherencia se tomó como atributo el cual evalúa la consistencia en los resultados arrojados por el producto, para varias ejecuciones diferentes bajo las mismas condiciones iniciales.
- **Seguridad:** capacidad del software para proteger los datos y la información, el atributo correspondiente a esta subcaracterística fue la prevención y acción frente a amenazas potenciales la cual evalúa la capacidad del sistema para prevenir, detectar y reaccionar ante las amenazas existentes, ya sea por posibles ataques o por accidentes que puedan afectar la operación y la información.
- **Conformidad con la funcionalidad:** la existencia de una buena documentación desde la definición de requerimientos para determinar cuál

³² *Ibíd.*, Pág. 67

requerimiento se cumple o no se evaluó en conjunto con el atributo de la Completitud de la Documentación.

e. Eficiencia:

Se refiere a la capacidad del producto software para proporcionar un desempeño apropiado, en relación con la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones establecida en determinado momento del tiempo.

- **Comportamiento en el tiempo:** capacidad para proporcionar adecuados tiempos de respuesta y procesamiento, y buenas tasas de eficiencia en el desempeño de su función, bajo condiciones establecidas el atributo evaluado a esta subcaracterística fue la capacidad para responder a necesidades en un tiempo de retorno aceptable.
- **Conformidad en la eficiencia:** capacidad para adherirse a estándares, convenciones y/o lineamientos establecidos, relacionados con la eficiencia de la característica se evaluó el atributo cumplimiento de estándares para la eficiencia.

2.3.10 Descripción general SAPRED. Desarrollada por la empresa S.I.T.I. Ltda. Soluciones Integrales en Tecnologías de la Información, es una herramienta en línea para la evaluación de procesos educativos, pensada en facilitar a los docentes el manejo de los nuevos modelos de educación, como lo propone la evaluación con base a las competencias de los estudiantes. El proceso de calificación en los diferentes parámetros de evaluación se realizará de forma cuantitativa, y el sistema realizará el proceso de asignación de conceptos según la información con la que el docente lo alimenta después de su propia planificación. A través del programa se podrá, realizar un control de todos los estudiantes de la institución, así como de las personas (padres o acudientes) responsables de ellos. Con esta herramienta los directivos podrán administrar la información de profesores, cursos y materias convirtiendo la asignación de carga académica en un proceso sencillo y fácil de realizar³³.

Objetivo general del sistema software: permite manejar modelos de evaluación por logros, competencias, dimensiones u objetivos los cuales podrán tener indicadores que se evalúan mediante evidencias o pruebas evaluativas, creando de esta manera la planeación académica con la cual los profesores podrán definir fácilmente su plan de aula dentro de los periodos académicos establecidos y mantener un seguimiento continuo a los estudiantes.

³³ S.I.T.I Ltda: propietario software SAPRED [consultado el 17 de febrero de 2017, 9:30]. Disponible en: <http://www.siticol.com/productos/sapred>.

Apoya todo el proceso de formación personal, controlando información importante del estudiante como el registro de puntualidad y asistencia, anecdotario estudiantil, planes de mejoramiento, con estos datos rápidamente los equipos de apoyo estudiantil podrán optimizar su trabajo, adicionalmente permite organizar grupos extra escolares, realizar el seguimiento del debido proceso, realizar diagnósticos estudiantiles, manejar la hoja de vida del estudiante, manejar paz y salvo electrónico.

Funcionalidades principales:

- **MATRICULAS**, permite el registro de estudiantes nuevos y promoción de los antiguos, actualización de datos de estudiantes en línea, impresión de tarjeta de matrícula, contratos y certificados, permite adjuntar documentos escaneados de los estudiantes.
- **ADMISIONES E INSCRIPCIONES**, permite a la comunidad en general acceder a este proceso bajo las condiciones institucionales, optimizando el ingreso de los nuevos estudiantes a la institución.
- **DISEÑO CURRICULAR**, crear fácilmente materias, cursos, profesores, defina rápidamente la responsabilidad académica, el currículo de su institución e ingrese el horario.
- **PLANEACIÓN ESCOLAR**, permite cargar el plan académico que aplicara durante el año lectivo, estableciendo logros/desempeños/competencias con sus respectivos indicadores y evaluaciones para cada una de las áreas académicas.
- **SEGUIMIENTO ACADÉMICO**, con esta opción el profesor podrá realizar el registro en línea o por hoja de cálculo de las evaluaciones que tenga programadas de acuerdo a su responsabilidad académica así como las recuperaciones, evaluaciones de periodo, conceptos o recomendación de periodo.
- **HISTORIA ESCOLAR DEL ESTUDIANTE**, esta opción permite realizar un seguimiento no académico a estudiantes que cuenten con casos especiales y que requieran tener un seguimiento documentado, también permite realizar diagnósticos estudiantiles.
- **OBSERVADOR ESTUDIANTIL**, también conocido como anecdotario, en donde podrán registrar las diferentes novedades de la vida escolar de cada estudiante.
- **VOTO ELECTRÓNICO**, permite el proceso de elección de gobierno estudiantil que podrán ser diligenciados por los estudiantes a través de la plataforma.
- **CONTROL DE ASISTENCIA**, la institución podrá realizar el registro de la puntualidad e inasistencia.
- **COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL**, con el sistema se podrán recibir y enviar mensajes al estilo del correo electrónico para mantener comunicación entre los integrantes de la comunidad educativa, publicar actividades escolares tareas, trabajos, reuniones; así como documentos de interés general o particular.

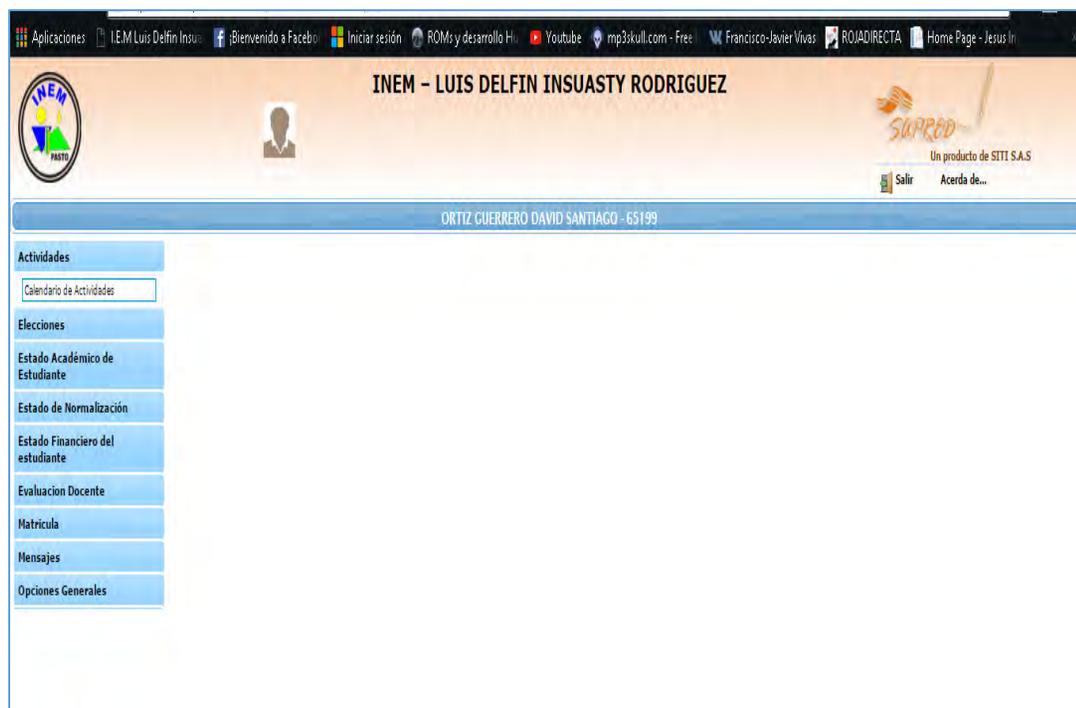
- **FACTURACIÓN**, con esta opción se realizara la generación de facturas mensuales con los servicios educativos contratados, liquidando automáticamente los intereses y la cartera a los deudores. En términos generales la institución podrá:

Contratarles a los estudiantes servicios no obligatorios, aplicar descuentos, realizar facturas de pagos anticipados, generar acuerdos de pago e imprimirlos en facturas, las facturas se podrá imprimir con un código único interno del sistema para registro manual o podrá configurarse con el código de barras que requiera la entidad bancaria para realizar su registro por este medio.

- **RECAUDO**, se podrá realizar en entidad bancaria o en ventanilla, y el banco podrá retornar las colillas de pago para ser descargadas en la institución de manera manual y si la institución cuenta con acuerdo de recaudo por código de barras el banco le podrá enviar un archivo plano para realizar de forma automática la conciliación diaria.
- **CARTERA**, con el sistema podrá controlar los deudores discriminando sus deudas a 30, 60 o 90 días, liquidando los interés de manera diaria o periódica, realiza acuerdos de pago imprimiendo facturas que soporten el acuerdo, manteniendo un registro de esto.
- **INFORMES Y ESTADÍSTICAS**, obtener e imprimir rápidamente boletines de periodo, informes finales, libros de notas, cuadros de honor, listados de estudiantes, cuadros estadísticos de desempeño por curso, materia, área, profesor, estudiante, comparativos estadísticos, carné estudiantil, directorios de estudiantes y profesores, resumen de inasistencias y faltas, estados de cuenta y cartera, certificados, cartera por edades, estado de cuenta del estudiante, estado de ingresos por servicios, ingresos por fecha, pagos por mes, paz y salvo, planilla de cartera, planilla de pagos anticipados, planilla de pagos pendientes, usuarios de servicios no obligatorios entre otros.

Explicación área de trabajo: dispone de una interfaz gráfica de usuario fácil de usar y administrar. En la parte izquierda indica cada función donde el usuario puede interactuar para visualizar información y llevar a cabo los procesos. En la parte superior se presenta información del usuario y la institución. La parte principal despliega el proceso con la información y actividades a desarrollar. (Ver figura 2)

Figura 1: Pantalla Inicial



2.3.11 Descripción general Moodle:

Objetivo general del sistema software: Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarles a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Moodle está construido por el proyecto Moodle, que está dirigido y coordinado por el Cuartel General Moodle, una compañía Australiana de 30 desarrolladores, que está soportada financieramente por una red mundial de cerca de 60 compañías de servicio *Moodle Partners*.

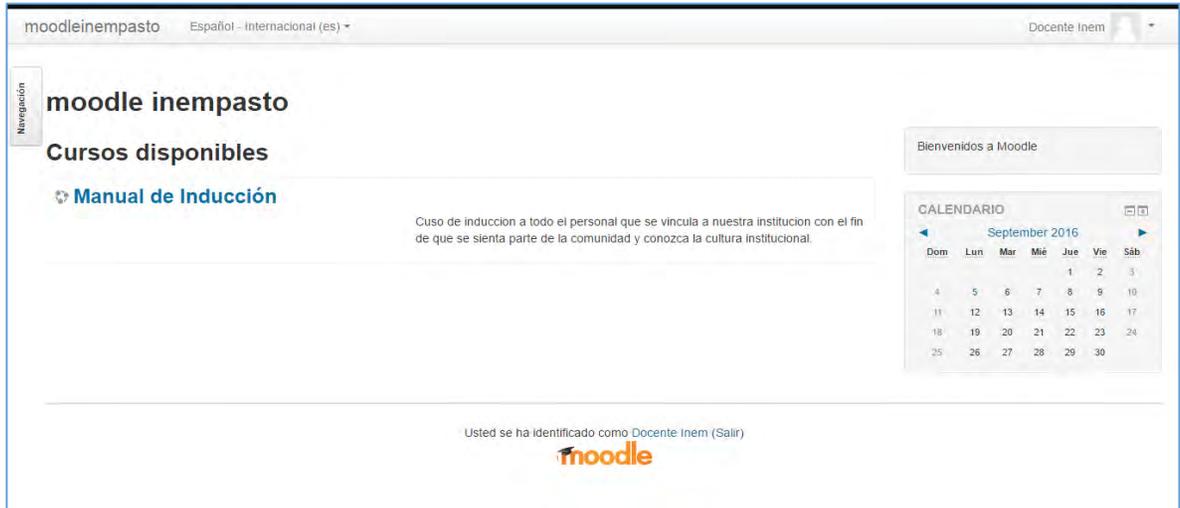
Moodle es proporcionado gratuitamente como programa de Código Abierto , bajo la Licencia Pública General GNU (*General Public License*). Cualquier persona puede adaptar, extender o Modificar Moodle, tanto para proyectos comerciales como no-comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento, y beneficiarse del costo/beneficio, flexibilidad y otras ventajas de usar Moodle.³⁴

³⁴ Moodle Pty Ltd Sitio software Moodle [consultado el 17 de febrero de 2017, 9:30]. Disponible en: <https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas>.

Funcionalidades principales:

El tablero: es una página personalizable para proporcionar a los usuarios enlaces hacia sus cursos y sus actividades dentro de sus cursos, tales como las publicaciones no-leídas de los Foros y Tareas pendientes de entrega próxima. (Ver figura 3)

Figura 2: Pantalla principal MOODLE



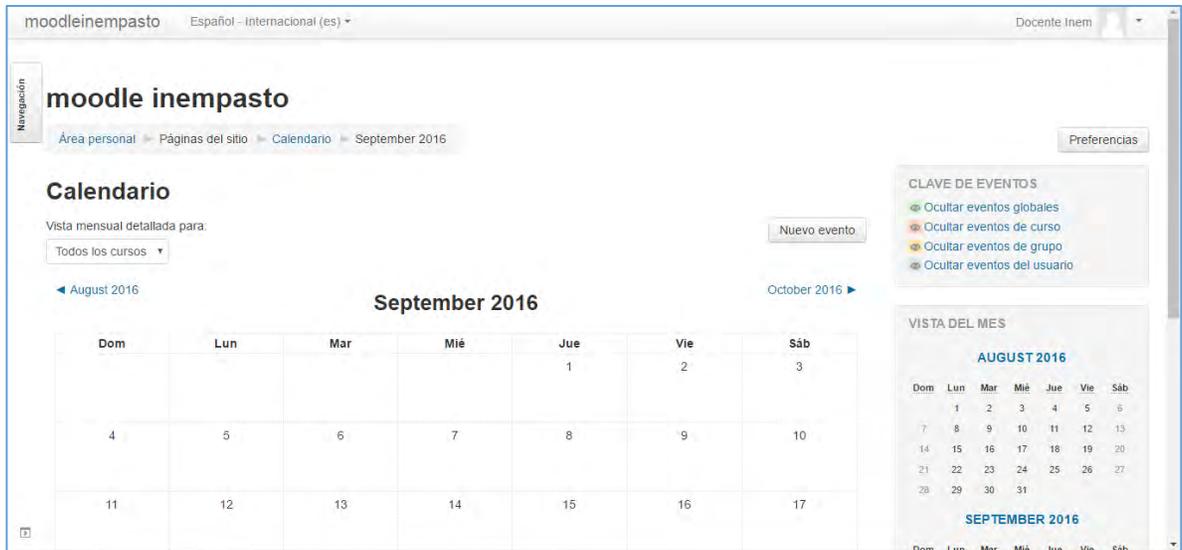
Actividades: una actividad es un nombre general para un grupo de características en un curso Moodle. Usualmente una actividad es algo que un estudiante hará, que interactúa con otros estudiantes o con el maestro.

Hay 14 diferentes tipos de actividades en Moodle 2.x estándar, y se pueden encontrar cuando el usuario activa la edición y elige el enlace para añadir una actividad o recurso, que invocará al Selector de actividades

Calendario: el calendario puede mostrar eventos del sitio (2), curso (3), grupo o del usuario (1), además de fechas límite para tareas y exámenes, horas de chats y otros eventos del curso. Tome nota de las claves de colores en la imagen de pantalla debajo.

Un calendario puede estar incluido dentro de un curso o en la portada del sitio, al añadir un bloque del calendario o un bloque de eventos próximos. (Ver figura 4)

Figura 3. Calendario



Trabajo con archivos: Moodle proporciona una manera fácil para que un profesor le presente materiales a sus estudiantes. Estos materiales toman la forma de archivos, como los documentos de procesadores de texto o presentaciones de imágenes. Los materiales pueden mostrarse en la página, ya sea como ítems individuales o agrupados dentro de carpetas. Un profesor podría, por ejemplo, desear compartir solamente un documento para investigación en formato PDF; otro profesor podría tener una carpeta de exámenes antiguos a manera de ejemplos para que los descarguen los estudiantes.

Editor de texto: el editor de texto HTML por defecto es Atto, un editor JavaScript hecho específicamente para Moodle, aunque también coexisten el antiguo Editor TinyMCE y un editor de texto plano (texto simple).

Mensajería: se refiere a dos asuntos: alertas automáticas de Moodle acerca de nuevas publicaciones en los foros, notificaciones de envíos de tareas, etc; y también se refiere a conversaciones empleando la característica de mensajería instantánea.

Monitoreo del progreso:

- Finalización de actividad – una configuración para cualquier recurso o actividad que indico lo que le estudiante debe de hacer para que la tenga marcada como completada.

- Finalización del curso - Permite que un curso sea marcado oficialmente como terminado, sea manualmente o automáticamente, de acuerdo a criterios especificados.
- Restringir acceso - Habilidad de una sección de tópico/tema de un curso, un Recurso o Actividad, de tener condiciones que se ponen y que controlan si es que se puede o no se puede acceder a ella o ser vista por el estudiante. (Ver figura 5)

Figura 4. Cursos

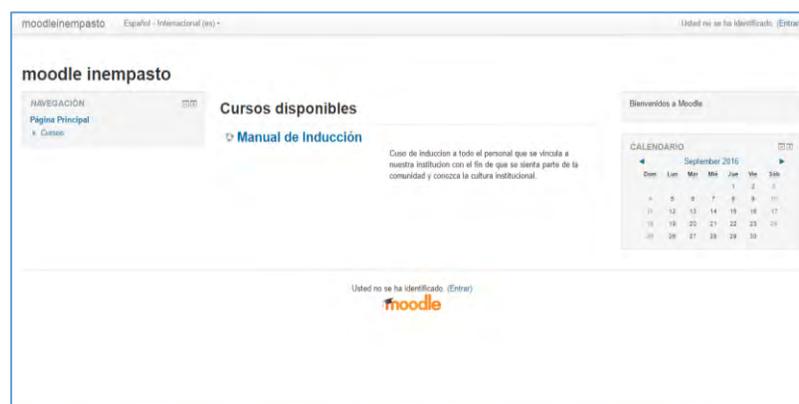


Explicación área de trabajo:

Moodle proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y ambientes de aprendizaje colaborativo, que le dan poder, tanto a la enseñanza como al aprendizaje.

Una interfaz simple, características de arrastrar y soltar, y recursos bien documentados, junto con mejoras continuas en usabilidad, hacen a Moodle fácil de aprender y usar. (Ver figura 6)

Figura 5. Área de trabajo



2.3.12 Descripción general sitio web IEM Luis Delfin Insuasty. Los sitios web desarrollados por las instituciones educativas en Colombia han sido implementados en busca de optimizar y agilizar los procesos de la institución a nivel interno y externo tratando de abarcarlos de la manera más amplia posible, de igual manera la comunicación entre la comunidad educativa respecto a sus actividades, estructura consolidándose como un espacio abierto de desarrollo y crecimiento educativo.

El sitio web de la institución se encuentra alojado en un hosting de la empresa DOBLECLICK SOFTWARE E INGENIERIA, su administración está asignada al personal encargado de sistemas de la institución quien se encarga de la actualización y mantenimiento del sitio.

Definición sitio web: Jaime Alonso[2008]³⁵ un sitio web es una estructura de información y/o comunicación generada en el nuevo ámbito o espacio de comunicación (Internet), creado por la aplicación de las tecnologías de la información (tecnologías de creación, mantenimiento y desarrollo de los sitios web), que posee dos elementos fundamentales (acciones de los sujetos y contenidos) y en donde se plantean un conjunto de prestaciones que los usuarios que visitan dicho web pueden ejercitar para satisfacer una o varias necesidades que posean.

Manuel Área Moreira³⁶, un sitio web educativo se puede definir, en un sentido amplio, como espacios o páginas en la WWW que ofrecen información, recursos o materiales relacionados con el campo o ámbito de la educación. De este modo, bajo la categoría de web educativo o de interés educativo se aglutinan páginas personales del profesorado, webs de instituciones educativas como las universidades o el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, entornos o plataformas de tele formación en los que se desarrollan cursos a distancia, páginas de empresas dedicadas a la formación, bases de datos en las que se pueden consultar revistas o documentos sobre la enseñanza y la educación, webs en los que se encuentran actividades para que sean cumplimentadas por los alumnos o unidades didácticas para el aula, etc.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

El objetivo de esta investigación es obtener un diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica de la Institución Educativa Luis Delfin Insuasty Rodríguez

³⁵ Jaime Alonso. Universidad de Murcia, España. El sitio web como unidad básica de información y comunicación. Aproximación teórica: definición y elementos constitutivos [En Línea]. <<http://institucional.us.es/revistas/comunicacion/5/07alonso.pdf>>

³⁶ Manuel Area Moreira. Director del Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías Universidad de La Laguna. DE LOS WEBS EDUCATIVOS AL MATERIAL DIDÁCTICO WEB [En Línea]. <http://manarea.webs.ull.es/articulos/art17_sitiosweb.pdf>

fundamentada en el uso de normas estándares y requerimientos que permitirán que esta información sea veraz.

Para llevar a término esto se partirá de la investigación y conocimiento del funcionamiento y organización de lo que refiere a la infraestructura tecnológica de la institución.

Una vez llevada a cabo esta fase, el grupo auditor procederá a aplicar el estándar COBIT, en donde se busca el cumplimiento de sus objetivos de control para una mayor calidad en cuanto al sistema de información de la institución. El proceso de evaluación de la parte de uso de software por parte de la institución para la gestión académica como es el software SAPRED y Moodle, se hará mediante el estándar ISO 9126 partiendo de su calidad, uso, funcionalidad; el trabajo evaluará así mismo el sitio web institucional mediante los requerimientos funcionales solicitados por el ministerio de educación nacional MEN para las instituciones educativas en cumplimiento a la calidad y desempeño.

Finalmente, se obtendrá un informe con los resultados de la evaluación, es donde se especifique los hallazgos encontrados en la infraestructura, y de esta forma la institución pueda diseñar y ejecutar un plan de mejoramiento abarcando las recomendaciones obtenidas mediante la auditoría.

3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación se encuentra dentro del tipo descriptivo y aplicativo, es descriptiva porque se conoce la institución educativa mediante la obtención y acumulación de información de la infraestructura tecnológica (en cuanto a hardware y software) y la plataforma web. Es aplicativo porque busca implementar los conocimientos científicos en especial los de auditoría a las necesidades específicas de la Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez. SALKIND (1999)³⁷ define “la investigación descriptiva como forma de describir la situación prevaleciente en el momento de realizarse el estudio, hace una reseña del estado actual de algún fenómeno”. URBINA (1973)³⁸ compila información donde dice que “La investigación aplicativa debe dirigirse, en primer lugar, a proveer de una generalización a los principios derivados experimentalmente a través de estrategias de replicación sistemática”.

3.2 PARADIGMA Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Paradigma. La investigación se enmarca dentro del paradigma cuantitativo porque se apoya en las técnicas estadísticas y el análisis de datos secundarios, para construir un conocimiento lo más objetivo posible, referente a los hallazgos y evidencias encontrados en la evaluación de la infraestructura tecnológica en la Institución educativa que permita implementar planes de mejoramiento. CANALES (2006)³⁹ define “que el paradigma cuantitativo tiene como base epistemológica el positivismo o el funcionalismo, como énfasis la búsqueda de objetividad y de generalización como estrategia de recogida de información”.

Enfoque. El enfoque para esta investigación es el empírico analítico, ya que se tomarán en cuenta las experiencias propias de los usuarios, personal administrativo, de la institución educativa, y el análisis de los procesos que se llevan en las dependencias con el fin de implementar planes de mejoramiento. DARLING (1992)⁴⁰ define “Se trata de conocer y responder a los efectos medidos de varios tipos de experiencias curriculares”.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

³⁷ SALKIND, Neil J, Métodos de investigación, 1999, p 210.

³⁸ URBINA SORIA, Javier, Testimonio de veinte años, 197). p 48.

³⁹ CANALES CERÓN, Manuel, Metodologías de investigación social, 2006, p. 33.

⁴⁰ DARLING-HAMMOND, Snyder, Didáctica he innovación curricular, 1992, p. 179.

Población. La población para la realización de este trabajo abarca todo el personal encargado de la infraestructura tecnológica de la Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto.

Muestra. La muestra para este trabajo es todo el personal involucrado en la administración de la infraestructura tecnológica de la IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto, los cuales son el coordinador general de sistemas, auxiliar de sistemas y los docentes encargados de cada aula.

3.4 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.4.1 Fuentes primarias:

Observación directa: se registrará de manera visual los procesos, actividades de la institución, se inspeccionará características y condiciones en las que se encuentra la infraestructura tecnológica. M.LEVINE, TIMOTHY, KREHBIEL, L.BERENSON (2006)⁴¹, define que “El investigador observa el comportamiento de forma directa, generalmente en su ambiente natural. Por ejemplo un grupo focal en investigación de mercadeo que se utiliza para provocar, respuestas no estructuradas ante preguntas abiertas”.

Entrevistas: se llevará a cabo comunicación interpersonal con la sociedad de la institución, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto y obtener información más precisa y uniforme en cuanto a los sistemas de información de la IEM Luis Delfin Insuasty Rodríguez, MORGAN, COGGER (1998)⁴² define; “Es comúnmente dirigida y orientada a objetivos más importantes que una conversación ordinaria. Es conducida por uno de los participantes que está interesado en obtener información de la otra parte. La entrevista es un acontecimiento mutuo del que cada persona espera obtener un beneficio y propósito”.

Listas de chequeo: se diseñará e implementará la lista de chequeo como herramienta en la que se indicará o no la presencia de un aspecto, rasgo, conducta o situación a ser analizada. CASAL (1989)⁴³ Define que “las listas de chequeo se usa con el fin de no olvidar nada en la realización de un proceso o actividad, es un elemento de control, utilizado para monitorear tareas”.

⁴¹M. LEVINE, David, Timothy, C KREHBIEL, Mark, L BERENSON. (2006). Estadística Para Administración, 2006, p.7.

⁴² H. MORGAN, Henry, W. COGGER, Jhon, El Manual Del Entrevistador, p.3.

⁴³ MARTIN CASAL, Miguel, Curso de técnica legislativa, 1989, p 43.

Cuestionario cuantitativo: según H SAMPIERI [1998]⁴⁴, La investigación cualitativa mediante los cuestionarios abiertos se convierte en la alternativa a la limitante de este paradigma en cuanto al número de participantes con lo que se investiga. Mediante un cuestionario abierto se puede llegar a una mayor cantidad de personas, naturalmente que si en la investigación cualitativa se busca ingresar a la subjetividad mediante cuestionarios, se requiere una muy cuidadosa y delicada planeación de éstos y sus preguntas, sobre todo por la dificultad para el análisis de más de diez preguntas abiertas.

En este sentido, en primer lugar, el cuestionario tiene que elaborarse con mucha claridad del problema y las preguntas de investigación en cuestión. En segundo término, se deberán diseñar las preguntas para que lleve a quien la responda a un proceso de reflexión propia y personal, que refleje su sentir ante el sujeto investigado.

Definición de fuentes de conocimiento, prueba de análisis de auditoria: los formatos de fuentes de conocimiento⁴⁵ son usados para especificar quienes tiene la información o que documentos la poseen y las pruebas de análisis o ejecución que deberán practicarse en cada proceso que sea evaluado.

3.4.2 Fuentes secundarias. Para esta investigación, se contarán con revisión bibliográfica, manuales, catálogos, grabaciones, internet.

⁴⁴ H SAMPIERI, Roberto, Metodología de la investigación, quinta edición, 1998.

⁴⁵ AUDITORÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS, Papeles de trabajo - diseño de formatos para auditoría, [En Línea] < <http://auditordesistemas.blogspot.com.co/2012/02/analisis-y-evaluacion-de-riesgos.html>> [Citado 5 octubre 2016]

4. DESARROLLO DE LA AUDITORIA

4.1 ARCHIVO CORRIENTE

Para el desarrollo de la auditoria es necesario obtener información basada en los procesos del Estándar Cobit y de la Norma ISO/IEC 9126 que estén alineados con la infraestructura tecnológica.

4.1.1 Plan de auditoria:

Objetivo general: evaluar la eficiencia y eficacia de la infraestructura tecnológica de la I.E.M. Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto que le permita el mejoramiento de sus procesos educativos.

Objetivo específicos:

- Identificar el entorno auditable de la infraestructura tecnológica en la Institución Educativa Municipal Luis Delfin Insuasty Rodríguez de Pasto.
- Estructurar un plan de auditoría que permita guiar el proceso de auditoría a la infraestructura tecnológica.
- Diagnosticar la Infraestructura Tecnológica evaluando riesgos, vulnerabilidades y amenazas bajo el Estándar COBIT y la norma de calidad de software ISO/IEC 9126.
- Implementar el informe final de auditoria que incluya hallazgos, evidencias y recomendaciones del proceso de auditoría.

a. Alcance

El trabajo se llevará a cabo en la ciudad de San Juan de Pasto, en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ durante el tiempo correspondiente al año 2015-2016 y evaluará mediante el Estándar COBIT (Objetivos de Control para Información y Tecnologías relacionadas) y la norma de calidad de software ISO/IEC 9126 lo siguiente:

- Plataforma web: de ella se tendrá en cuenta el sitio, el front office tanto de la herramienta de gestión académica SAPRED y el entorno virtual de aprendizaje MOODLE.
- Hardware: se evaluará routers, ordenadores, servidores, planta física.
- Software: de aquí se determinará el sistema operativo, aplicaciones del sistema.
- Red de Datos: se tendrá en cuenta la parte física.

b. Justificación

El Ministerio TIC según la Ley 1341 o Ley de TIC, tiene como principal función definir, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que faciliten el acceso y uso de todos los habitantes del territorio nacional a las tecnologías de la información y las comunicaciones y coordinar su implementación. El gobierno colombiano está empeñado en el uso de las nuevas tecnologías en las instituciones educativas, donde se les brinde a la comunidad educativa por medio su uso, la oportunidad de implementar nuevas y más dinámicas estrategias de enseñanza que garanticen una educación de calidad. Respondiendo a las exigencias del siglo XXI, desde hace tiempo se ha venido dotando a las diferentes instituciones educativas que cumple con determinados requisitos como, la población estudiantil, la capacitación de los docentes y una infraestructura adecuada.

A partir de la evaluación a la infraestructura tecnológica de la Institución educativa I.E.M Delfin Insuasty Rodríguez se busca beneficiar a toda la comunidad educativa como son padres de familia, estudiantes, docentes y administrativos, ya que son quienes dependen de la eficiencia y eficacia de estas herramientas en el proceso de formación académica, por lo que se busca mediante este proceso de auditoría identificar el estado y calidad de estas.

De esta manera proporcionar a la institución un diagnóstico el cual evidenciará la eficiencia de su tecnología de información, la verificación del cumplimiento de la normatividad que se exige, así también la eficacia en cuanto a la gestión de los recursos informáticos. Evidenciando la situación que se presenta en cuanto a su infraestructura tecnológica por lo cual en futuro podría servir para llevar a cabo un proceso de mejoramiento.

El plan de mejoramiento se hace necesario en la IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez, para llevar a la práctica y consolidar las acciones de mejoramiento con el fin de corregir algunas desviaciones encontradas en los procesos. La implementación de este plan de mejora, es muy importante porque lleva a mejorar la calidad educativa, mediante procedimientos, acciones y metas bien definidas, diseñadas, planificadas y sistematizadas.

c. Pasos metodológicos en el proceso de auditoría

Para la realización de este trabajo se ejecutan paso a paso las siguientes actividades:

- Visita y reconocimiento de las áreas de la Institución Educativa Municipal Luis Delfin Insuasty Rodríguez.

- Examinar la infraestructura tecnológica, para estudiar la clasificación el tipo y estado de los elementos a evaluar.
- Revisión documental del Estándar COBIT y la norma de calidad de software ISO/IEC 9126.
- Diseñar las técnicas de recolección de información como lista de chequeo, entrevista, encuesta y observación directa, acorde a los requerimientos de del Estándar COBIT e ISO/IEC 9126.
- Ejecutar las entrevistas, encuestas, lista de chequeo, observación directa, de esta manera obtener la información necesaria para la evaluación.
- Analizar y verificar el cumplimiento de los requerimientos de la plataforma web de acuerdo a la norma de calidad de software ISO/IEC 9126.
- Identificar los procesos de los dominios con lo que trabaja la infraestructura tecnológica de acuerdo al Estándar COBIT.
- Identificar las actividades a evaluar de acuerdo a los procesos establecidos.
- Elaborar la matriz de amenazas, riesgos, impacto y vulnerabilidades de la infraestructura tecnológica.
- Elaborar un informe donde se evidencie las funciones actuales con las que trabaja la plataforma web de la institución, y sus respectivas recomendaciones a tener en cuenta de acuerdo a la norma de calidad de software.
- Elaborar un informe donde se evidencie el estado actual con que trabaja la infraestructura tecnológica y sus respectivas recomendaciones a tener en cuenta de acuerdo al Estándar COBIT.
- Entrega de los informes finales a la Institución Educativa Municipal Luis Delfin Insuasty Rodríguez.

d. Recursos: (Ver tabla 1-2)

Tabla 1: Recursos humanos

Nº	Tipo	Nombres
1	Auditor	Francisco Javier Vivas Córdoba
2	Auditor	Luis Ángel Córdoba Moreno

Tabla 2: Recursos tecnológicos

No.	RECURSOS
1	Internet 5 megas
2	Impresora EPSON L200 multifuncional
3	Computador portátil Asus Intel Core i7, 6 GB Memoria RAM, disco duro 700 GB.
4	Computador portátil Lenovo Intel Celeron, 4 GB Memoria RAM, disco duro de 500 GB.
5	Equipamiento Lógico (Sistema Operativo, Word, Excel, etc.).
6	Memoria USB 8 GB
7	Cámara Digital Canon 16 MPX.

4.1.2 Programa de auditoría. Para la realización de la auditoría a la infraestructura tecnológica en cuanto a hardware, software, plataforma web y red de datos física, se implementaron los siguientes objetivos de control del estándar Cobit 4.1:

a. Dominio de planear y organizar (PO)

Las estrategias y tácticas para el desarrollo de las actividades de la infraestructura tecnológica están cubiertas en este dominio. Los procesos y actividades a evaluar son:

- PO1. Definir un plan estratégico de TI.

Este proceso gestiona y dirige todos los recursos de las tecnologías de la información con las estrategias de la Institución Educativa en cuanto a la infraestructura tecnológica. El plan estratégico mejora la comprensión de los interesados clave (docentes, administrativos del sistema) de las oportunidades y limitación de TI.

PO1.3 Evaluación del desempeño y la capacidad actual

Evaluar el desempeño de los planes existentes y de los sistemas de información en términos de su contribución a los objetivos de la Institución Educativa, su

funcionalidad, su estabilidad, su complejidad, sus costos, sus fortalezas y debilidades.

En este objetivo de control se evaluará el desempeño actual de la infraestructura tecnológica, documentar las herramientas con las que se cuenta, en términos de contribución a los objetivos de la institución en cuanto a funcionalidad y estabilidad.

- PO8. Administrar la calidad

Se debe elaborar y mantener un sistema de administración de calidad, en el que se incluye procesos y estándares aprobados de desarrollo y adquisición. Esto se facilita por medio de la planeación, implantación y mantenimiento del sistema de administración de calidad.

PO8.2 Estándares y prácticas de calidad

Identificar y mantener estándares, procedimientos y prácticas para los procesos clave de TI para orientar a la Institución Educativa hacia el cumplimiento del QMS (sistema de administración de calidad). Usar las buenas prácticas de la industria como referencia al mejorar y adaptar las prácticas de calidad de la Institución.

- PO9. Evaluar y administrar los riesgos de TI

PO9.3 Identificación de eventos

Identificar eventos (una amenaza importante y realista que explota una vulnerabilidad aplicable y significativa) con un impacto potencial negativo sobre las metas o las operaciones de la empresa, incluyendo aspectos de negocio, regulatorios, legales, tecnológicos, de sociedad comercial, de recursos humanos y operativos. Determinar la naturaleza del impacto y mantener esta información. Registrar y mantener los riesgos relevantes en un registro de riesgos.

PO9.5 Respuesta a los riesgos

Desarrollar y mantener un proceso de respuesta a riesgos diseñado para asegurar que controles efectivos en costo mitigan la exposición en forma continua. El proceso de respuesta a riesgos debe identificar estrategias tales como evitar, reducir, compartir o aceptar riesgos; determinar responsabilidades y considerar los niveles de tolerancia a riesgos.

b. Dominio de adquirir e implementar (AI):

- AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica

AI3.1 Plan de Adquisición de infraestructura tecnológica

Generar un plan para adquirir, Implementar y mantener la infraestructura tecnológica que satisfaga los requerimientos establecidos funcionales y técnicos del negocio, y que esté de acuerdo con la dirección tecnológica de la organización. El plan debe considerar extensiones futuras para adiciones de capacidad, costos de transición, riesgos tecnológicos y vida útil de la inversión para actualizaciones de tecnología. Evaluar los costos de complejidad y la viabilidad comercial del proveedor y el producto al añadir nueva capacidad técnica.

AI3.2 Protección y disponibilidad del recurso de infraestructura

Implementar medidas de control interno, seguridad y auditabilidad durante la configuración, integración y mantenimiento del hardware y del software de la infraestructura para proteger los recursos y garantizar su disponibilidad e integridad. Se deben definir y comprender claramente las responsabilidades al utilizar componentes de infraestructura sensibles por todos aquellos que desarrollan e integran los componentes de infraestructura. Se debe monitorear y evaluar su uso.

AI3.3 Mantenimiento de la Infraestructura

Desarrollar una estrategia y un plan de mantenimiento de la infraestructura y garantizar que se controlan los cambios, de acuerdo con el procedimiento de administración de cambios de la organización. Incluir una revisión periódica contra las necesidades del negocio, administración de parches y estrategias de actualización, riesgos, evaluación de vulnerabilidades y requerimientos de seguridad.

c. Dominio de entregar y dar soporte (DS)

La protección del equipo de cómputo y del personal, requiere de instalaciones bien diseñadas y bien administradas. El proceso de administrar el ambiente físico incluye la definición de los requerimientos físicos del centro de datos, la selección de instalaciones apropiadas y el diseño de procesos efectivos para monitorear factores ambientales y administrar el acceso físico. La administración efectiva del ambiente físico reduce las interrupciones del negocio ocasionadas por daños al equipo de cómputo y al personal.

- DS12 Administrar el ambiente físico

DS12.2 Medidas de seguridad física

Definir e implementar medidas de seguridad físicas alineadas con los requerimientos del negocio. Las medidas deben incluir, pero no limitarse al

esquema del perímetro de seguridad, de las zonas de seguridad, la ubicación de equipo crítico y de las áreas de envírepción. En particular, mantenga un perfil bajo respecto a la presencia de operaciones críticas de TI. Deben establecerse las responsabilidades sobre el monitoreo y los procedimientos de reporte y de resolución de incidentes de seguridad física.

DS12.4 Protección contra factores ambientales

Diseñar e implementar medidas de protección contra factores ambientales. Deben instalarse dispositivos y equipo especializado para monitorear y controlar el ambiente tales como incendios, acondicionamiento del aire, protección contra descargas eléctricas.

4.1.3 Diseño de instrumentos de recolección de información. Como apoyo al desarrollo de la auditoria a la infraestructura tecnológica en la institución educativa, se emplearon los siguientes diseños para la recolección de información.

a. Lista de chequeo: (Ver tabla 3-4)

Tabla 3: Lista chequeo 1

LISTA CHEQUEO				
DOMINIO		PROCESO		
OBJETIVO DE CONTROL				
Nº	ASPECTO EVALUADO	CONFORME		OBSERVACIÓN
		SI	NO	
1				
2				

Descripción: lista chequeo empleada para la infraestructura tecnológica en cuanto a hardware y software de aprendizaje del sistema.

- Dominio: corresponde al dominio del estándar COBIT al cual pertenece la información descrita en dicha tabla.
- Proceso: nombre del proceso de COBIT el cual sirve como referencia a las cuestiones que se destacan.
- Objetivo de control: nombre del objetivo a cumplir en el control del proceso del estándar COBIT.

- Aspecto evaluado: enunciado interrogativo que se hace con la intención de obtener una respuesta.
- Conforme (SI/NO): respuesta al aspecto evaluado, marcar “SI” si cumple, o “No” si no cumple.
- Observación: información de apoyo con el fin de fortalecer los aspectos a evaluar.

Tabla 4: Lista chequeo 2

1	NOMBRE PROCESO	
2	ASPECTO EVALUADO	CONFORME (SI/NO)
3		
4		
5	PORCENTAJE	

Descripción:

- Nombre del proceso: nombre característica evaluada.
- Conforme (SI/NO): resultado aspecto evaluado, cumple (SI) o no cumple (NO).

b. Entrevista (Ver tabla 5):

Tabla 5: Entrevista

ENTREVISTA		
DOMINIO	PROCESO	
OBJETIVO DE CONTROL		
Nº	CUESTIÓN	RESPUESTA
1		
2		
3		

Descripción:

- Dominio: corresponde al dominio del estándar COBIT al cual pertenece la información descrita en dicha tabla.
- Proceso: nombre del proceso de COBIT el cual sirve como referencia a las cuestiones que se destacan.
- Objetivo de control: nombre del objetivo a cumplir en el control del proceso del estándar COBIT.
- Cuestión: pregunta realizada por el equipo auditor.
- Respuesta: contestación escrita a la cuestión.

c. Fuentes de conocimiento, prueba de análisis de auditoria

La siguiente tabla especifica quienes poseen la información o la documentación de donde se ha obtenido dicha información y las pruebas de análisis o ejecución que se pusieron en marcha de los procesos que se han evaluado. (Ver tabla 6).

Tabla 6: Fuentes de conocimiento, prueba de análisis de auditoria

	TABLA DE DEFINICIÓN DE FUENTES DE CONOCIMIENTO, PRUEBA DE ANÁLISIS DE AUDITORIA			REF
ENTIDAD AUDITADA	PAGINA			
	1	de	1	
DOMINIO				
PROCESO				
RESPONSABLE				
MATERIAL DE SOPORTE				
FUENTES DE CONOCIMIENTO	PRUEBAS APLICABLES			
	DE ANÁLISIS	DE EJECUCIÓN		

Descripción:

- Entidad auditada: nombre de la institución a la cual se le realizará la evaluación.
- Dominio: corresponde al dominio del estándar COBIT al cual pertenece la información descrita en dicha tabla.
- Responsable: nombre del auditor encargado.
- Material de soporte: nombre de la herramienta de auditoria o marco de trabajo al cual pertenece el proceso que se está realizando, en el caso de evaluación del hardware, y red de datos física corresponde al Estándar COBIT 4.1.
- Fuente de conocimiento: se lista toda la documentación que brinda soporte a la evaluación.
- Pruebas aplicables de análisis: se refiere a verificar la existencia de dicha documentación.
- Pruebas aplicables de ejecución: se describe la funcionalidad de dicha documentación.

d. Cuestionario cuantitativo

Esta tabla da a conocer la calificación numérica que se ha asignado a los requerimientos encontrados, con el fin de determinar su vulnerabilidad obteniendo el nivel de riesgo. (Ver tabla 7)

Tabla 7: Cuestionario cuantitativo

		CUESTIONARIO CUANTITATIVO				REF
ENTIDAD AUDITADA					PAGINA	
					1	de 1
PROCESO AUDITADO						
RESPONSABLES						
MATERIAL DE SOPORTE						
DOMINIO		PROCESO				
OBJETIVO DE CONTROL						
N	PREGUNTA	SI	NO	NA	REF	
1						
2						
TOTAL						
TOTAL CUESTIONARIO						
PORCENTAJE RIESGO						

Descripción:

- Entidad auditada: nombre de la sociedad a la cual se le realizará la evaluación.
- Proceso auditado: nombre del área de auditoría al que pertenece el cuestionario.
- Responsables: nombre del auditor encargado del proceso.
- Material de soporte: nombre de la herramienta de auditoría o marco de trabajo al cual pertenece el proceso, en el caso de evaluación del hardware, y red de datos física corresponde al Estándar COBIT 4.1
- Dominio: corresponde el dominio del estándar COBIT al cual pertenece la información descrita en dicha tabla.
- Proceso: nombre del proceso de COBIT el cual sirve como referencia a las preguntas que se destacan.
- Pregunta: listado de preguntas que se han obtenido de acuerdo al proceso.
- SI, NO, NA: posibilidades de respuesta a la pregunta destacada, SI: cumple, NO: no cumple, NA: no aplica para la entidad. La puntuación asignada depende del auditor encargado, en el rango de uno a cinco, siendo uno el valor mínimo considerado de poca importancia y cinco el máximo considerado de mucha importancia.
- REF: referencia al hallazgo y las evidencias que se obtuvieron.
- Total: se obtiene la suma de las puntuaciones en cada columna de SI, NO, y NA.
- Total cuestionario: suma total de SI, NO y NA.
- Porcentaje riesgo: se obtiene de la siguiente manera: Porcentaje de riesgo parcial = $(\text{Total SI} * 100) / \text{Total cuestionario}$

Porcentaje de riesgo total = $100 - \text{Porcentaje de riesgo parcial}$

También de la siguiente manera:

Porcentaje de riesgo = $(\text{Total NO} * 100) / \text{Total cuestionario}$

Al porcentaje de riesgo total se le asignará uno de los siguientes niveles de riesgo.

0% - 30% = Riesgo Bajo

31% - 70% = Riesgo Medio

71% - 100% = Riesgo Alto

e. Matriz de calificación, evaluación y respuesta a los riesgos

El análisis del riesgo busca establecer la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y el impacto de sus consecuencias, calificándolos y evaluándolos con el fin de obtener información para establecer el nivel de riesgo y las acciones que se van a implementar. El análisis del riesgo dependerá de la información obtenida en el formato de identificación de riesgos y la disponibilidad de datos históricos y aportes de los servidores de la entidad.

Para adelantar el análisis del riesgo se deben considerar los siguientes aspectos:

- La Calificación del Riesgo: se logra a través de la estimación de la probabilidad de su ocurrencia y el impacto que puede causar la materialización del riesgo. La primera representa el número de veces que el riesgo se ha presentado en un determinado tiempo o puede presentarse, y la segunda se refiere a la magnitud de sus efectos.
- La Evaluación del Riesgo: permite comparar los resultados de su calificación, con los criterios definidos para establecer el grado de exposición de la entidad al riesgo; de esta forma es posible distinguir entre los riesgos aceptables, tolerables, moderados, importantes o inaceptables y fijar las prioridades de las acciones requeridas para su tratamiento.

Con el fin de facilitar la calificación y evaluación a los riesgos, a continuación se presenta una matriz que contempla un análisis cualitativo, que hace referencia a la utilización de formas descriptivas para presentar la magnitud de las consecuencias potenciales (impacto) y la posibilidad de ocurrencia (probabilidad). Tomando las siguientes categorías: leve, moderada y catastrófica en relación con el impacto y alta, media y baja respecto a la probabilidad.

Así mismo, presenta un análisis cuantitativo, que contempla valores numéricos que contribuyen a la calidad en la exactitud de la calificación y evaluación de los riesgos.

Tanto para el impacto como para la probabilidad se han determinado valores múltiplos de 5. La forma en la cual la probabilidad y el impacto son expresados y combinados en la matriz provee la evaluación del riesgo. (Ver tabla 8)

Tabla 8: Matriz de probabilidad e impacto según relevancia del proceso

PROBABILIDAD			
Alta	15 Zona de riesgo moderado <i>Evitar el riesgo</i>	30 Zona de riesgo importante <i>Reducir el riesgo</i> <i>Evitar el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>	60 Zona de riesgo inaceptable <i>Evitar el riesgo</i> <i>Reducir el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>
Media	10 Zona de riesgo tolerable <i>Asumir el riesgo</i> <i>Reducir el riesgo</i>	20 Zona de riesgo moderado <i>Reducir el riesgo</i> <i>Evitar el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>	40 Zona de riesgo importante <i>Reducir el riesgo</i> <i>Evitar el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>
Baja	5 Zona de riesgo aceptable <i>Asumir el riesgo</i>	10 Zona de riesgo tolerable <i>Reducir el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>	20 Zona de riesgo moderado <i>Reducir el riesgo</i> <i>Compartir o transferir</i>
IMPACTO	Leve	Moderado	Catastrófico

Descripción:

Se debe calificar cada uno de los Riesgos según la matriz de acuerdo a las siguientes especificaciones: Probabilidad Alta se califica con 3, Probabilidad Media con 2 y Probabilidad Baja con 1, de acuerdo al número de veces que se presenta o puede presentarse el riesgo. Y el Impacto si es Leve con 5, si es Moderado con 10 y si es Catastrófico con 20.

f. Hallazgos

En esta plantilla se describen las vulnerabilidades encontradas durante el proceso de evaluación de la infraestructura tecnológica. (Ver tabla 9)

Tabla 9: Hallazgo

		HALLAZGO			REF
ENTIDAD AUDITADA		PAGINA			
		1	de	1	
RESPONSABLE					
MATERIAL DE SOPORTE					
DOMINIO		PROCESO			
HALLAZGO:					
CONSECUENCIAS:					
RIESGO:					
RECOMENDACIONES:					

Descripción:

- Entidad auditada: nombre de la Institución a la cual se le realizará la evaluación.
- Responsables: nombre del auditor encargado.
- Material de soporte: nombre de la herramienta de auditoria o marco de trabajo al cual pertenece el proceso, en este caso es el Estándar COBIT 4.1.
- Dominio: corresponde el dominio del estándar COBIT al cual pertenece el hallazgo.
- Proceso: nombre del proceso de COBIT el cual sirve como referencia al hallazgo.
- Hallazgo: se describe la vulnerabilidad encontrada en la institución evaluada.
- Consecuencias: se describe todo lo que puede ocasionar las vulnerabilidades o hallazgos encontrados.
- Riesgo: calificación obtenida de la matriz de probabilidad de ocurrencia e impacto.
- Recomendaciones: se describe las sugerencias que brinda el equipo auditor para minimizar los riesgos.

4.1.4 Procesos administración de la infraestructura tecnológica. Referencia de los hallazgos en el dominio: AI-1

a. Riesgos identificados mediante visitas:

DOMINIO: Adquirir e implementar (AI)

PROCESO: AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica

- Algunos recursos de infraestructura se encuentran en mal estado, es decir no se lleva a cabo un mantenimiento pertinente y/o periódicamente.
- Algunos de los productos software aplicativos no se encuentran actualizados y licenciado.
- El cableado de red en algunas aulas se encuentra en mal estado.
- Algunos equipos en algunas aulas no se encuentran operando.
- Respecto a la planta física carece de mantenimiento en iluminación, aseo.
- Algunas aulas carecen de controles ambientales que garanticen la protección de la infraestructura tecnológica. (Ver tabla 10-13)

Tabla 10: Definición de fuentes de conocimiento adquirir y mantener IT

	TABLA DE DEFINICIÓN DE FUENTES DE CONOCIMIENTO, PRUEBA DE ANÁLISIS DE AUDITORIA			REF	
				AI-1	
ENTIDAD AUDITADA	Institución Educativa Municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez	PAGINA			
		1	de	1	
DOMINIO	Adquirir e implementar (AI)				
PROCESO	AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica				
RESPONSABLE	Luis Ángel Cordoba Moreno				
MATERIAL DE SOPORTE	COBIT 4.1				
FUENTES DE CONOCIMIENTO	PRUEBAS APLICABLES				
	DE ANÁLISIS		DE EJECUCIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> • Documentación plan de adquisición de infraestructura tecnológica. • Inventario de equipos informáticos. • Manual de funciones perfiles y competencias. • Plan de mantenimiento de recursos de infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que exista un plan de adquisición de recursos de infraestructura tecnológica. • Verificar que el inventario contenga una completa descripción de los registros más relevantes. • Verificar que se lleve un registro del uso de los recursos con el fin de obtener un control y seguridad de la infraestructura. • Verificar la existencia de un manual de funciones. • Verificar la existencia y cumplimiento de un plan de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión rigurosa para que se cumplan los requisitos del plan de adquisición de infraestructura tecnológica. • Comprobación del inventario con los recursos físicos de infraestructura en la institución educativa. • Verificación de un control interno. • comprobación de la operatividad de los recursos de infraestructura con respecto al plan de mantenimiento. 			

Tabla 11: Entrevista adquirir y mantener infraestructura tecnológica

ENTREVISTA			REF
			AI-1
DOMINIO	Adquirir e implementar (AI)	PROCESO	AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica
OBJETIVO DE CONTROL		AI3.1 Plan de adquisición de infraestructura tecnológica	
Nº	CUESTIÓN	RESPUESTA	
1	¿Qué problemas o inconvenientes ha tenido la institución educativa en cuanto a funcionamiento de la infraestructura tecnológica?	Se han tenido problemas de pérdida física de algunos equipos de algunas aulas, problemas de iluminación, la red se cae constantemente y no satisface el número de equipos.	
2	¿Cada cuánto tiempo se realiza mantenimiento a la infraestructura tecnológica?	Se hace mantenimiento al sistema físico 1 vez cada 6 meses, aplicaciones de software 2 veces cada 6 meses.	
3	¿Han tenido inconvenientes con el plan de adquisición de la infraestructura tecnológica? Si o No, ¿Cuáles?	No se ha tenido inconvenientes con el plan de adquisición de IT	
4	¿Todos los equipos de la infraestructura tecnológica funcionan correctamente? ¿Cuáles No?	Hay un enrutador que se encuentra defectuoso, ya no funciona, algunos equipos cómputo no se encuentran operando.	

Tabla 12: Lista chequeo adquirir y mantener infraestructura tecnológica

LISTA CHEQUEO				REF
				AI-1
DOMINIO	Adquirir e implementar (AI)	PROCESO	AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica	
OBJETIVO DE CONTROL		AI3.1 Plan de adquisición de infraestructura tecnológica		
Nº	ASPECTO EVALUADO	CONFORME		OBSERVACIÓN
		SI	NO	
1	¿Cuentan con un plan de adquisición, para adquirir, implementar y mantener recursos de Infraestructura Tecnológica?	X		
2	¿El plan considera extensiones futuras para adiciones de capacidad, costos de transición, riesgos tecnológicos y vida útil de la inversión para actualizaciones de tecnología?	X		
3	¿La institución cuenta con un inventario de infraestructura tecnológica?	X		
4	¿En el inventario se registran los equipos informáticos existentes? (marca, modelo, ubicación, fecha de adquisición, capacidad, etc.)	X		
OBJETIVO DE CONTROL		AI3.2 Protección y Disponibilidad del Recurso de Infraestructura		
5	¿Se registra el uso, se mantiene un control y seguridad sobre el hardware y software?		X	
6	¿Existen normas de control interno donde se garantice la protección de los recursos para su disponibilidad e integridad?		X	
7	¿Cuentan con un manual de funciones?	X		
OBJETIVO DE CONTROL		AI3.3 Mantenimiento de la Infraestructura.		
8	¿Cuentan con un plan de mantenimiento de la infraestructura tecnológica?	X		
9	¿Dentro del plan de mantenimiento se garantiza el control de cambios?		X	
10	¿Software (Microsoft office, antivirus, sistema operativo, aplicativos) licenciado y actualizado?		X	En algunos casos
11	¿Se hace mantenimiento periódicamente a la infraestructura? (computador sobremesa, computador portátil, extintores, servidores, cableado red, impresoras, enrutadores, reguladores, etc.)		X	Algunas equipos carecen de mantenimiento
12	¿Se realizan revisiones a los PCs con el fin de detectar software malicioso?		X	
13	¿Los equipos se encuentran operando?		X	Algunos equipos no se encuentran operando

Tabla 13: Cuestionario cuantitativo adquirir y mantener IT

		CUESTIONARIO CUANTITATIVO				REF
						AI-1
ENTIDAD AUDITADA	IEM Luis Delfin Insuasty Rodríguez			PAGINA		
				1	de	1
PROCESO AUDITADO	Equipamiento Tecnológico					
RESPONSABLES	Luis Ángel Cordoba Moreno – Francisco Javier Vivas Cordoba					
MATERIAL DE SOPORTE	COBIT 4.1					
DOMINIO	Adquirir e implementar (AI)	PROCESO	AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica			
OBJETIVO DE CONTROL	AI3.1 Plan de Adquisición de Infraestructura Tecnológica					
N	PREGUNTA	SI	NO	NA	REF	
1	¿Cuentan con un plan de adquisición, para adquirir, implementar y mantener recursos de Infraestructura Tecnológica?	4				
2	¿El plan considera extensiones futuras para adiciones de capacidad, costos de transición, riesgos tecnológicos y vida útil de la inversión para actualizaciones de tecnología?	4				
3	¿La institución cuenta con un inventario de infraestructura tecnológica?	4				
4	¿En el inventario se registran los equipos informáticos existentes? (marca, modelo, ubicación, fecha de adquisición, capacidad, etc.)	3				
OBJETIVO DE CONTROL	AI3.2 Protección y Disponibilidad del Recurso de Infraestructura.					
N	PREGUNTA	SI	NO	NA	REF	
4	¿Se registra el uso, se mantiene un control y seguridad sobre el hardware y software?		4			
5	¿Existen normas de control interno donde se garantice la protección de los recursos para su disponibilidad e integridad?		3			
6	¿Cuentan con un manual de funciones?	3				
OBJETIVO DE CONTROL	AI3.3 Mantenimiento de la Infraestructura.					
N	PREGUNTA	SI	NO	NA	REF	
7	¿Cuentan con un plan de mantenimiento de la infraestructura tecnológica?	4				
8	¿Dentro del plan de mantenimiento se garantiza el control de cambios?		4			
9	¿Software (Microsoft office, antivirus, sistema operativo, aplicativos) licenciado y actualizado?		4			

10	¿Se hace mantenimiento periódicamente a la infraestructura? (computador sobremesa, computador portátil, extintores, servidores, cableado red, impresoras, enrutadores, reguladores, etc.)		4		
	¿Se realizan revisiones a los PCs con el fin de detectar software malicioso?		4		
11	¿Los equipos se encuentran operando?	3			
TOTAL		25	23		
TOTAL CUESTIONARIO		48			
Porcentaje de riesgo parcial = $(25 * 100) / 48 = 52,08$					
Porcentaje de riesgo total = $100 - 52,08 = 47,9$					
PORCENTAJE RIESGO		47,9% (Riesgo Medio)			

b. Análisis de riesgos: análisis de la referencia: AI-1

Vulnerabilidades

1. inexistencia de actualización y licenciamiento de software en algunos equipos.
2. Inexistencia de mantenimiento al software.
3. Inexistencia de mantenimiento al hardware.
4. Inexistencia de mantenimiento al cableado de red y enrutador.
5. Incorrecta distribución del cableado de red.
6. Inasistencia técnica a iluminación de aulas.
7. Inexistencia de normas de control interno donde se garantice la protección de los recursos para su disponibilidad e integridad.
8. No se registra el uso sobre el hardware y software.

Amenazas

1. Posibles inoperancia de equipos que no cuentan con mantenimiento en el software.
2. Posible inoperancia de equipos en cuanto al mantenimiento de hardware.
3. Posibles fallas en el servicio de internet.
4. Al no existir normas de control interno en las aulas no se tiene en cuenta perdida de equipos o disponibilidad.
5. Al no registrar el uso del hardware y software no se sabrá si hay equipos perdidos u operando.

Riesgos

1. Equipos sin operar.
2. Perdida de equipos de las aulas de informática.
3. Equipos con bajo rendimiento.

4. Daños en el sistema de red.
5. Instalación de programas sin fines académicos.
6. Daño de equipos respecto al software.

Tabla 14: Análisis de riesgos

N°	Descripción	Probabilidad			Impacto		
		Baja	Media	Alta	Leve	Moderado	Catastrófico
R1	Equipos sin operar		X			X	
R2	Perdida de equipos de las aulas de informática.	X				X	
R3	Equipos con bajo rendimiento.			X		X	
R4	Daños en el sistema de red.		X			X	
R5	Instalación de programas sin fines académicos.	X				X	
R6	Daño de equipos respecto al software.	X				X	

c. Pruebas Adquirir y mantener IT:

Figura 6: Evidencia equipos de cómputo



En la foto 7 evidencia de equipos de cómputo, se incumple la norma y manual de funciones de la institución, cuyo encargado es el auxiliar de sistemas, en la

evidencia se puede observar como algunos computadores portátiles se encuentran expuestos a factores ambientales, en donde no se les ha realizado el mantenimiento preventivo, tanto las mesas de trabajo como los portátiles están cubiertos de polvo. (Ver figura 8).

Figura 7: Evidencia cableado estructurado



En la foto 8 evidencia cableado estructurado, se puede observar que el cableado de red de la infraestructura tecnológica se encuentra expuesto, no se ha realizado una correcta instalación y no se le ha realizado el mantenimiento correspondiente, violando de esta manera el estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones. (Ver figura 9)

Figura 8: Evidencia cableado de red y canaletas



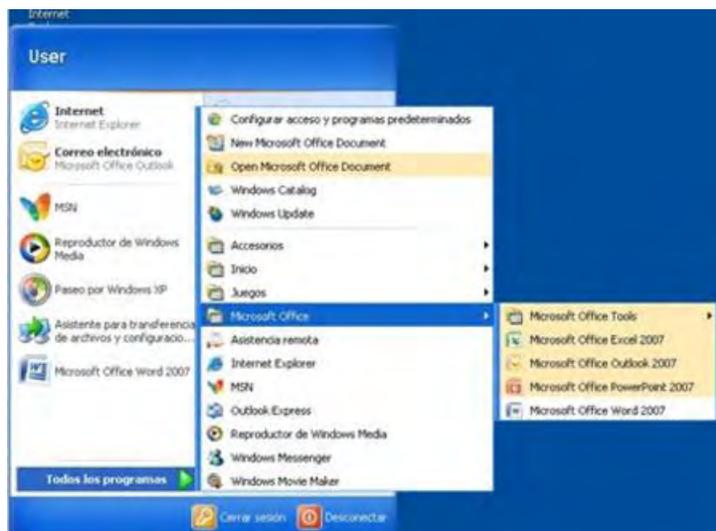
En la foto 9 evidencia cableado de red y canaletas, se puede observar una desorganización total en el cableado de red, este se encuentra por el piso ya que no se ha realizado mantenimiento a las canaletas, violando el estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones, este caso se presenta en algunas aulas. (Ver figura 10)

Figura 9: Evidencia iluminación aula informática



En la foto 10 evidencia iluminación aula informática, se contempla que no se ha reemplazado las lámparas que han cumplido su tiempo de vida, esto conlleva a una iluminación insuficiente, violando la Norma Técnica Colombiana NTC 4596 de Señalización para Instalaciones y Ambientes Escolares. (Ver figura 11)

Figura 10: Evidencia Microsoft Office 2007



La foto 11 evidencia Microsoft Office 2007, se contempla que algunos computadores no se encuentran actualizados al respectivo Microsoft Office 2013, incumpliendo el inventario de equipos de las aulas.

4.1.5 Resultados de la auditoria:

Hallazgos encontrados: a continuación se detalla las vulnerabilidades encontradas en cuanto al proceso AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica con la referencia AI-1. (Ver tabla 15).

Tabla 15: Hallazgo adquirir y mantener infraestructura tecnológica

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LUIS DELFIN INSUASTY RODRÍGUEZ			REF AI-1
PROCESO AUDITADO	PAGINA 1 de 1			
RESPONSABLE	Luis Ángel Córdoba Moreno – Francisco Javier Vivas Córdoba			
MATERIAL DE SOPORTE	COBIT 4.1			
DOMINIO	Adquirir e implementar (AI)	PROCESO	AI3 Adquirir y mantener infraestructura tecnológica	

<p>HALLAZGO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay un claro proceso en la protección y disponibilidad de los recursos de infraestructura tecnológica. • Existe un plan de mantenimiento pero no ejecutan sus actividades.
<p>CONSECUENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto costo en relación con el mantenimiento predictivo • Aumento importante del riesgo por fallas. • Constante interrupción en la prestación de los servicio. • Baja calidad del servicio prestado a usuarios.
<p>RIESGO: moderado (20) Probabilidad: medio Impacto: moderado</p>
<p>RECOMENDACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el plan de mantenimiento de acuerdo a sus actividades con el fin de detectar fallos, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar falencias en cuanto la instalación, garantizar el control de cambios. • Realizar mantenimiento periódicamente la infraestructura tecnológica, computadores sobre mesa y portátiles, extintores, servidores, cableados de res, impresoras, enrutadores, reguladores y ejecutar un control de software malicioso en los equipos.

Los hallazgos de los todos los procesos evaluados se encuentran referenciados en la página de anexos.

4.1.6 Evaluación del software SAPRED:

a. Metodología de evaluación:

Introducción a la evaluación: la presente evaluación tiene como fin conocer la calidad del producto software SAPRED para dar un aporte de observaciones, sugerencias y mejoras al mismo.

Se seleccionó el modelo de la norma ISO/IEC 9126 para realizar la evaluación, el cual propone seis características para el cumplimiento de calidad como son la usabilidad, funcionalidad, mantenibilidad, portabilidad y eficiencia, confiabilidad. La evaluación se realizó a partir del análisis del funcionamiento del software y su documentación disponible.

b. Características seleccionadas para la evaluación de software SAPRED

Justificación de las características seleccionadas:

Usabilidad: esta característica se entiende como la capacidad de un producto software para permitirle al usuario conocer cómo puede utilizar el sistema, qué tareas puede llevar a cabo, cuáles son sus condiciones de uso y cuáles de ellas son necesarias para que pueda desenvolverse de una manera adecuada cuando se encuentra navegando en el mismo, además como característica principal se refiere a la capacidad del software para ser aprendido, comprendido, utilizado y atractivo para el usuario cuando está siendo utilizado es decir su fácil manejo e interfaz intuitiva.

Dentro de la usabilidad se seleccionaron las siguientes subcaracterísticas:

- **Comprensibilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario entender si el software es conveniente, como puede ser utilizado para las tareas determinadas y con qué condiciones de uso cuenta, para que se desenvuelva de manera adecuada, de esta subcaracterística se evaluó el atributo correspondiente a la capacidad para brindar claridad al usuario.
- **Facilidad de aprendizaje:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su aplicación funcionamiento e interacción de manera efectiva, el atributo que se tuvo en cuenta para esta subcaracterística fue la capacidad para ser aprendida fácilmente por el usuario.
- **Operabilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su operación y control el atributo auditado fue la capacidad para ser operado y recordado por el usuario con facilidad.
- **Atractividad:** capacidad del producto software para ser llamativo y agradable a la vista del usuario se evaluó como atributo la capacidad para ser agradable a la vista del usuario.
- **Conformidad con la usabilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la facilidad de uso, se evaluó el atributo cumplimiento de estándares de usabilidad.

- **Mantenibilidad**

Se entiende por mantenibilidad, la capacidad del producto software para ser modificado y a la facilidad que presenta para ser corregido, comprendido, adaptado y mejorado de acuerdo con los cambios presentados en el ambiente y en los requisitos y especificaciones funcionales del mismo.

De la característica Mantenibilidad se tomaron en cuenta las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Analizabilidad:** capacidad del producto de software para ser diagnosticado por deficiencias o causas de fallas en el software y/o facilitar la localización de las partes que se deben modificar.
- **Facilidad de cambio:** capacidad del producto software para permitir una modificación especificada que debe ser implementada en algún instante del tiempo, el atributo evaluado correspondiente a esta subcaracterística es la Capacidad para ser modificado fácilmente.
- **Estabilidad:** capacidad del producto software para evitar que se presenten consecuencias o efectos no esperados debido a modificaciones realizadas en el aplicativo se audito de acuerdo al atributo Porcentaje de errores encontrados.
- **Testeabilidad:** capacidad del producto de software para permitir validar las modificaciones realizadas en un momento determinado de tiempo.
- **Conformidad con la mantenibilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones y regulaciones relacionadas con la mantenibilidad, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue cumplimiento de estándares para la mantenibilidad.

- **Confiabilidad**

Capacidad del producto software para conservar su nivel de desempeño bajo condiciones específicas, durante un determinado tiempo.

Se evaluara esta característica ya que es de importancia al momento de ofrecer cursos o información mediante este software, este proceso se pueda llevar a cabo de manera veraz.

De la confiabilidad se tomaron las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Madurez:** capacidad de software para evitar o afrontar fallas ocasionadas por defectos del programa, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue la

Capacidad del software para evitar fallas ocasionadas por defectos en el programa.

- **Tolerancia a fallas:** capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software, de la subcaracterística se tomó para evaluar el atributo sobre la Capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software o violación a su interfaz.
- **Restaurabilidad:** capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente afectados, de una manera consistente, en proporción al tiempo, recursos y esfuerzo necesario para garantizar que el sistema regrese a un estado estable, de acuerdo a esta subcaracterística se audito el atributo Capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente afectados de una manera consistente.
- **Disponibilidad:** capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso el atributo que se tomó correspondiente a esta característica fue la capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso.
- **Conformidad con la confiabilidad:** capacidad del producto de software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la confiabilidad.

- **Portabilidad**

Capacidad del software para acoplarse a diferentes ambientes, sin necesidad de aplicar acciones adicionales a las consideradas inicialmente en el diseño o implementación del producto, en esta se evalúa la capacidad del producto para adaptarse a diferentes ambientes en cuanto a hardware, software.

Esta característica no será incluida por el equipo de evaluación ya que esta por ser una herramienta online o disponible mediante internet solo depende de un navegador, que en la actualidad se encuentra disponible en cualquier sistema operativo o entorno además de no requerir software o hardware adicional, lo que lo hace accesible de manera sencilla.

Esta herramienta por ser de carácter privado, adquirida por la institución en favor de mejorar la gestión y procesos educativos está comprometida en satisfacer los

requerimientos institucionales, tanto en lo que dispone el software para esto como si fuese necesario implementar o mejorar algún servicio.

- **Funcionalidad**

Se entiende la funcionalidad como la capacidad del producto software para satisfacer unas necesidades implícitas y explícitas del usuario, al ser utilizado bajo condiciones específicas.

De esta característica se seleccionó las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Apropiabilidad:** capacidad del software para brindar un conjunto apropiado de funciones que cumplan tareas específicas y objetivos del usuario, el atributo a evaluar correspondiente a esta característica es la **satisfacción al usuario**.
- **Exactitud:** capacidad del software para proveer los resultados correctos y los efectos pactados en un adecuado grado de precisión la coherencia se tomó como atributo el cual evalúa la consistencia en los resultados arrojados por el producto, para varias ejecuciones diferentes bajo las mismas condiciones iniciales.
- **Seguridad:** capacidad del software para proteger los datos y la información, el atributo correspondiente a esta subcaracterística fue la capacidad de control evalúa la capacidad del producto para controlar el acceso a la información, en equilibrio con los niveles de riesgo existentes.
- **Conformidad con la funcionalidad:** capacidad del producto de software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la funcionalidad, la existencia de una buena documentación desde la definición de requerimientos para determinar cuál requerimiento se cumple o no.

- **Eficiencia**

Se refiere a la capacidad del producto software para proporcionar un desempeño apropiado, en relación con la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones establecida en determinado momento del tiempo.

- **Comportamiento en el tiempo:** capacidad para proporcionar adecuados tiempos de respuesta y procesamiento, y buenas tasas de eficiencia en el desempeño de su función, bajo condiciones establecidas el atributo evaluado a esta subcaracterística fue la capacidad para responder a necesidades en un tiempo de retorno aceptable.

- **Conformidad en la eficiencia:** capacidad para adherirse a estándares, convenciones y/o lineamientos establecidos, relacionados con la eficiencia de la característica se evaluó el atributo cumplimiento de estándares para la eficiencia.

- **Ponderación**

A cada característica y subcaracterística escogida por el grupo investigador, partiendo del entorno de operación, las características del software SAPRED, se les dio una ponderación de la siguiente manera (Ver tabla 16):

Tabla 16: Ponderación

Característica	Ponderación
Usabilidad	0.25
Mantenibilidad	0.15
Confiabilidad:	0.20
Portabilidad:	0.00
Funcionalidad	0.25
Eficiencia	0.15

Niveles de calificación: las calificaciones tanto para las características como para las Subcaracterísticas se realizaran en un rango de valores que va de 1 a 100 y el resultado de la calificación del producto se evaluará como se describe a continuación (Ver tabla 17):

Tabla 17: Niveles de calificación.

Rangos de calificación	Resultado de la evaluación
90-100	Excelente
80-89	Bueno
70-79	Aceptable
50-69	Deficiente
0-49	Malo

El producto evaluado como malo, se recomienda su reemplazo, presenta fallas de calidad que hacen que deba pensarse en rediseño del producto de tal forma que se puedan implementar prácticas que garanticen su calidad.

El producto evaluado como deficiente requiere que se tomen medidas inmediatas para su mejora o dependiendo de la situación que se deje de utilizar el producto hasta tanto no se haya efectuado un plan de mejora.

El producto evaluado como aceptable requiere un plan de acción para fortalecer los aspectos críticos.

El producto evaluado como Bueno requiere fortalecer algunas Subcaracterísticas. El producto evaluado como excelente debe tender a seguir conservando las buenas prácticas que hasta el momento ha llevado y a mirar los posibles aspectos que ayuden a su sostenibilidad en el tiempo.

Momento ha llevado y a mirar los posibles aspectos que ayuden a su sostenibilidad en el tiempo.

Evaluación: la evaluación se desarrolló utilizando como parámetro una plantilla consignada en el archivo calificación.xls, del cual se presenta a continuación la información más relevante.

Métricas y calificación: la calificación se obtuvo basado en la ejecución de listas de chequeo, pruebas del producto software, observación directa y el resultado de esto a comparación con la ponderación de cada característica y su respectiva sub característica o atributo a continuación un ejemplo: (Ver figura 12).

Figura 11: Porcentaje de coherencia funcional

PORCENTAJE DE COHERENCIA FUNCIONAL			
FUNCIONALIDAD EVALUADA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	NÚMERO DE EJECUCIONES	NÚMERO DE EJECUCIONES SATISFACTORIAS
Impresión de Horarios y Notas	Se solicito impresión de horarios de estudiantes y boletin de notas	4	4
Informacion Estudiante	Presentacion de boletines, actividades, registro de asistencia	4	4
Carga de archivos con diferente formato	cargar un archivo de diferente formato	2	2
Distribucion Normal	Graficacion de distribucion normal.	3	3
Adicion de datos	Actualizacion de grafica con nuevos valores	4	4
Número de Ejecuciones		17	
Número de Ejecuciones Consistentes		17	
PCF (PORCENTAJE DE COHERENCIA FUNCIONAL)		100%	

Descripción: de la figura anterior se obtiene la calificación en cuanto al atributo Coherencia correspondiente a la subcaracterística exactitud que pertenece a la característica funcionalidad. El cual se evaluó mediante un número ejecuciones o pruebas de las cuales se toma en cuenta las ejecuciones satisfactorias obteniendo el porcentaje de coherencia funcional en cuanto a los ítems evaluados.

De esta manera se evaluaron los atributos subcaracterísticas y características mencionadas en la metodología de la evaluación. (Ver figura 13)

Figura 12: Usabilidad

CARACTERÍSTICAS	Ponderación	Calificación	Calificación ponderada	SUBCARACTERÍSTICAS	Ponderación	Calificación	Calificación ponderada
USABILIDAD	0,25	77,90	19,48				
				Comprensibilidad	0,15	70,00	10,50
				Facilidad de Aprendizaje:	0,20	83,00	16,60
				Operabilidad	0,30	66,00	19,80
				Atractividad:	0,15	100,00	15,00
				Conformidad con la Usabilidad:	0,20	80,00	16,00
					1,00		77,90

La usabilidad del producto SAPRED obtuvo una calificación de 77,9, donde se pudo determinar algunas falencias en cuanto a ayudas que orienten al usuario en cuanto a sus operaciones y manejo, como la continuación de operaciones luego de un cierre de sesión, la ejecución de tareas mediante teclas rápidas, el estado en línea del usuario.

La usabilidad integra las subcaracterísticas: comprensibilidad, facilidad de Aprendizaje, operabilidad, atractividad, conformidad con la usabilidad. (Ver figura 14)

Figura 13: Mantenibilidad

MANTENIBILIDAD	0,15	82,95	12,44				
				Analizabilidad:	0,25	76,00	19,00
				Facilidad de Cambio:	0,20	75,00	15,00
				Estabilidad:	0,15	100,00	15,00
				Testeabilidad:	0,15	93,00	13,95
				Conformidad con la mantenibilidad:	0,25	80,00	20,00
					1,00		82,95

El software SAPRED respecto a la mantenibilidad obtuvo una calificación alta de 82,95, el software presenta estabilidad en cuanto a los servicios que ofrece, de igual manera está en capacidad cambiar o ser adecuado a las necesidades y a lo solicitado por la institución. (Ver figura 15)

Figura 14: Funcionalidad

FUNCIONALIDAD	0,25	86,15	21,54				
				Apropiabilidad	0,35	84,00	29,40
				Exactitud	0,30	100,00	30,00
				Conformidad con la Funcionalidad.	0,15	45,00	6,75
				Seguridad	0,20	100,00	20,00
					1,00		86,15

En cuanto a la funcionalidad el software SAPRED obtuvo una calificación de 86,15%, presenta carencia la documentación disponible sobre todo en cuanto a sus diagramas de casos de uso, diagramas de objetos, diagramas de clase, se encontraron unas pocas secciones que no se encuentran en funcionamiento, en cuanto a la seguridad de los datos cumple con los requerimientos de la institución, de igual manera con la exactitud donde se pudo verificar la funcionalidad del software satisfactoriamente.

La funcionalidad integra las características: apropiabilidad, exactitud, y seguridad. (Ver figura 16)

Figura 15: Confiabilidad

CONFIABILIDAD:	0,20	71,70	14,34				
				Madurez:	0,20	100,00	20,00
				Tolerancia a fallas:	0,20	67,00	13,40
				Restaurabilidad:	0,10	83,00	8,30
				Disponibilidad	0,20	75,00	15,00
				Conformidad con la Confiabilidad:	0,30	50,00	15,00
					1,00		71,70

Respecto a la confiabilidad el software SAPRED obtuvo una calificación de 71,70, la confiabilidad se ve afectada sobre todo en cuanto a su tolerancia a alguna falla al momento de una transacción en línea el fallo de esta, debe permitir al usuario almacenar o guardar esta información de manera local, ante una falla crítica el sistema debe informar el mismo y suspender su funcionamiento completamente. Esta característica se integra en cuatro Subcaracterísticas que abarcan los aspectos relevantes a nivel de confiabilidad de un producto software: Madurez, tolerancia a fallas, restaurabilidad, disponibilidad y conformidad en la confiabilidad. (Ver figura 17)

Figura 16: Eficiencia

EFICIENCIA	0,15	76,00	11,40				
				Comportamiento en el tiempo:	0,40	100,00	40,00
				Conformidad en la eficiencia	0,60	60,00	36,00
					1,00		76,00

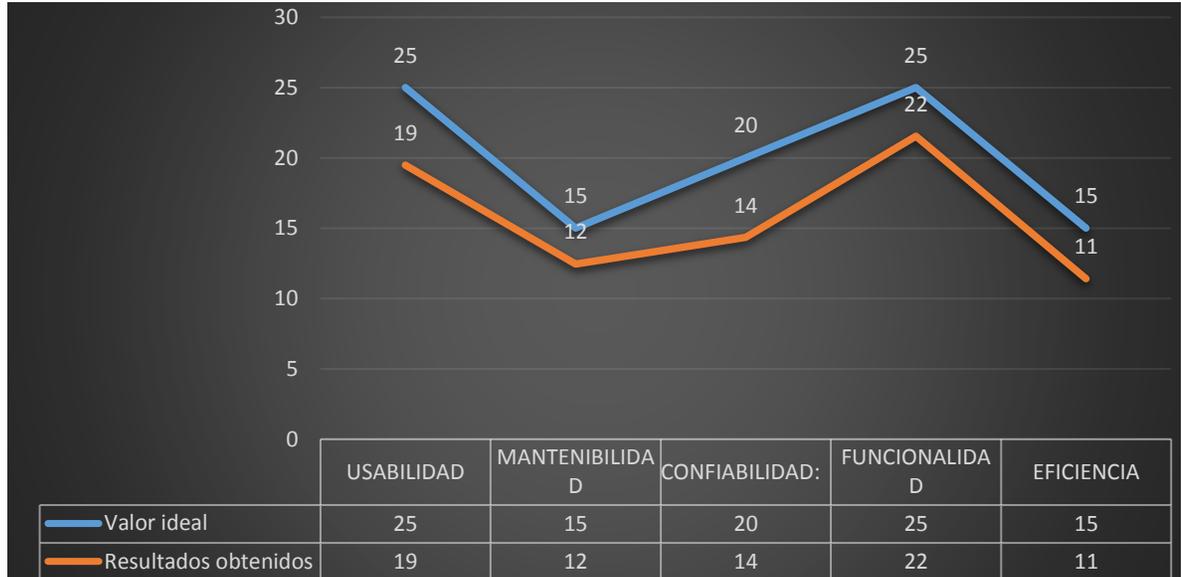
En La característica eficiencia el software SAPRED obtuvo una calificación de 76%, se evaluó teniendo en cuenta la capacidad de respuesta en cuanto a velocidad concurrencia y procesamiento de datos del usuario.

La eficiencia integra las subcaracterísticas: comportamiento en el tiempo, y conformidad en la eficiencia. (Ver tabla 17)

Tabla 17: Evaluación resultado general

Característica	Ponderación	Calificación	Calificación Ponderada
USABILIDAD	25%	77,9	19,48
MANTENIBILIDAD	15%	82,95	12,44
CONFIABILIDAD	20%	71,7	14,34
PORTABILIDAD	0%	0	0,00
FUNCIONALIDAD	25%	86,15	21,54
EFICIENCIA	15%	76	8,97
TOTAL	100%		79,20

Figura 17: Producto evaluado vs modelo de calidad



La gráfica representa el valor calificación ideal de cada característica frente a la obtenida en la evaluación. Se debe prestar mayor atención con el producto software en cuanto a la usabilidad donde presenta mayor diferencia, mediante estrategias, para satisfacer lo referente a lo requerido por la institución para con el software. Se presentara mayor detalle en los resultados de la evaluación.

4.1.7 Evaluación del software Moodle:

a. Metodología de evaluación:

Introducción a la evaluación: esta evaluación tiene como objetivo conocer la calidad del producto software Moodle para dar un aporte de observaciones, sugerencias y mejoras al mismo.

Se seleccionó el modelo de la norma ISO/IEC 9126 para realizar la evaluación, el cual propone seis características para el cumplimiento de calidad como son la usabilidad, funcionalidad, mantenibilidad, portabilidad y eficiencia, confiabilidad.

La evaluación se realizó a partir del análisis del funcionamiento del software y su documentación disponible.

b. Características seleccionadas para la evaluación de plataforma MLS MOODLE

Justificación de las características seleccionadas

Usabilidad: esta característica se entiende como la capacidad de un producto software para permitirle al usuario conocer cómo puede utilizar el sistema, qué tareas puede llevar a cabo, cuáles son sus condiciones de uso y cuáles de ellas son necesarias para que pueda desenvolverse de una manera adecuada cuando se encuentra navegando en el mismo, además como característica principal se refiere a la capacidad del software para ser aprendido, comprendido, utilizado y atractivo para el usuario cuando está siendo utilizado es decir su fácil manejo e interfaz intuitiva.

Dentro de la usabilidad se seleccionaron las siguientes subcaracterísticas:

- **Comprensibilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario entender si el software es conveniente, como puede ser utilizado para las tareas determinadas y con qué condiciones de uso cuenta, para que se desenvuelva de manera adecuada, de esta subcaracterística se evaluó el atributo correspondiente a la capacidad para brindar claridad al usuario.
- **Facilidad de aprendizaje:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su aplicación funcionamiento e interacción de manera efectiva, el atributo que se tuvo en cuenta para esta subcaracterística fue la capacidad para ser aprendida fácilmente por el usuario.
- **Operabilidad:** capacidad del producto software para permitirle al usuario su operación y control el atributo auditado fue la capacidad para ser operado y recordado por el usuario con facilidad.
- **Atractividad:** capacidad del producto software para ser llamativo y agradable a la vista del usuario se evaluó como atributo la capacidad para ser agradable a la vista del usuario.
- **Conformidad con la usabilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la facilidad de uso, se evaluó el atributo cumplimiento de estándares de usabilidad.
- **Mantenibilidad**

Se entiende por mantenibilidad, la capacidad del producto software para ser modificado y a la facilidad que presenta para ser corregido, comprendido,

adaptado y mejorado de acuerdo con los cambios presentados en el ambiente y en los requisitos y especificaciones funcionales del mismo.

De la característica Mantenibilidad se tomaron en cuenta las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Facilidad de cambio:** capacidad del producto software para permitir una modificación especificada que debe ser implementada en algún instante del tiempo, el atributo evaluado correspondiente a esta subcaracterística es la Capacidad para ser modificado fácilmente.
- **Estabilidad:** capacidad del producto software para evitar que se presenten consecuencias o efectos no esperados debido a modificaciones realizadas en el aplicativo se audito de acuerdo al atributo Porcentaje de errores encontrados.
- **Conformidad con la mantenibilidad:** capacidad del producto software para adherirse a los estándares, convenciones y regulaciones relacionadas con la mantenibilidad, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue cumplimiento de estándares para la mantenibilidad.

- **Confiabilidad**

Capacidad del producto software para conservar su nivel de desempeño bajo condiciones específicas, durante un determinado tiempo.

Se evaluara esta característica ya que es de importancia al momento de ofrecer cursos o información mediante este software, este proceso se pueda llevar a cabo de manera veraz.

De la confiabilidad se tomaron las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Madurez:** capacidad de software para evitar o afrontar fallas ocasionadas por defectos del programa, el atributo a evaluar de esta subcaracterística fue la Capacidad del software para evitar fallas ocasionadas por defectos en el programa.
- **Tolerancia a fallas:** capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software, de la subcaracterística se tomó para evaluar el atributo sobre la Capacidad del software para conservar un determinado nivel de desempeño frente a defectos en el software o violación a su interfaz.
- **Restaurabilidad:** capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente

afectados, de una manera consistente, en proporción al tiempo, recursos y esfuerzo necesario para garantizar que el sistema regrese a un estado estable, de acuerdo a esta subcaracterística se audito el atributo Capacidad del software para reestablecer un determinado nivel de desempeño en caso de una falla y recuperar los datos directamente afectados de una manera consistente.

- **Disponibilidad:** capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso el atributo que se tomó correspondiente a esta característica fue la capacidad del software para encontrarse en un estado apto para desempeñar una función requerida en un momento de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones de uso.

- **Portabilidad**

Capacidad del software para acoplarse a diferentes ambientes, sin necesidad de aplicar acciones adicionales a las consideradas inicialmente en el diseño o implementación del producto, en esta se evalúa la capacidad del producto para adaptarse a diferentes ambientes en cuanto a hardware, software.

Posterior a un análisis de las características propias del software y a los requisitos de información de calidad de la institución, el equipo que aplica esta evaluación, decidió no incluir en el examen esta característica, debido a que su funcionamiento es independiente en cuanto a requisitos de hardware y software por el hecho de depender de un navegador el cual en la actualidad se encuentra disponible en cualquier equipo o entorno informático que permita el acceso a la internet.

Respecto a la capacidad de reemplazo el equipo de evaluación considero que esta herramienta permite la adecuación y mejoramiento al momento de necesitarlo por ser una herramienta muy versátil en cuanto a su funcionamiento y su operabilidad.

- **Funcionalidad**

Se entiende la funcionalidad como la capacidad del producto software para satisfacer unas necesidades implícitas y explícitas del usuario, al ser utilizado bajo condiciones específicas.

De esta característica se seleccionó las siguientes subcaracterísticas y atributos.

- **Apropiabilidad:** capacidad del software para brindar un conjunto apropiado de funciones que cumplan tareas específicas y objetivos del usuario, el

atributo a evaluar correspondiente a esta característica es la **satisfacción al usuario**.

- **Exactitud:** capacidad del software para proveer los resultados correctos y los efectos pactados en un adecuado grado de precisión la coherencia se tomó como atributo el cual evalúa la consistencia en los resultados arrojados por el producto, para varias ejecuciones diferentes bajo las mismas condiciones iniciales.
- **Seguridad:** capacidad del software para proteger los datos y la información, el atributo correspondiente a esta subcaracterística fue la capacidad de control evalúa la capacidad del producto para controlar el acceso a la información, en equilibrio con los niveles de riesgo existentes.

- **Eficiencia**

Se refiere a la capacidad del producto software para proporcionar un desempeño apropiado, en relación con la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones establecida en determinado momento del tiempo.

- **Comportamiento en el tiempo:** capacidad para proporcionar adecuados tiempos de respuesta y procesamiento, y buenas tasas de eficiencia en el desempeño de su función, bajo condiciones establecidas el atributo evaluado a esta subcaracterística fue la capacidad para responder a necesidades en un tiempo de retorno aceptable.
- **Conformidad en la eficiencia:** capacidad para adherirse a estándares, convenciones y/o lineamientos establecidos, relacionados con la eficiencia de la característica se evaluó el atributo cumplimiento de estándares para la eficiencia.

Ponderación: a cada característica y subcaracterística escogida por el grupo investigador, partiendo del entorno de operación, las características del software SAPRED, se les dio una ponderación de la siguiente manera: (Ver tabla 19)

Tabla 19: Ponderación

Característica	Ponderación
Usabilidad	0.30
Mantenibilidad	0.10
Confiabilidad:	0.20
Portabilidad:	0.00
Funcionalidad	0.20
Eficiencia	0.20

Niveles de calificación: las calificaciones tanto para las características como para las Subcaracterísticas se realizaran en un rango de valores que va de 1 a 100 y el resultado de la calificación del producto se evaluará como se describe a continuación: (Ver tabla 20)

Tabla 20: Niveles de calificación.

Rangos de calificación	Resultado de la evaluación
90-100	Excelente
80-89	Bueno
70-79	Aceptable
50-69	Deficiente
0-49	Malo

El producto evaluado como malo, se recomienda su reemplazo, presenta fallas de calidad que hacen que deba pensarse en rediseño del producto de tal forma que se puedan implementar prácticas que garanticen su calidad.

El producto evaluado como deficiente requiere que se tomen medidas inmediatas para su mejora o dependiendo de la situación que se deje de utilizar el producto hasta tanto no se haya efectuado un plan de mejora.

El producto evaluado como aceptable requiere un plan de acción para fortalecer los aspectos críticos.

El producto evaluado como Bueno requiere fortalecer algunas Subcaracterísticas. El producto evaluado como excelente debe tender a seguir conservando las buenas prácticas que hasta el momento ha llevado y a mirar los posibles aspectos que ayuden a su sostenibilidad en el tiempo.

La Evaluación: la evaluación se desarrolló utilizando como parámetro una plantilla consignada en el archivo calificación.xls, del cual se presenta a continuación la información más relevante.

Métricas y calificación: la calificación se obtuvo basado en la ejecución de listas de chequeo, pruebas del producto software, observación directa y el resultado de esto a comparación con la ponderación de cada característica y su respectiva sub característica o atributo a continuación un ejemplo (Ver figura 19):

Figura 18: Métricas y calificación

PROCENTAJE DE DOCUMENTACION ADECUADA	
ASPECTO EVALUADO	CONFORME (SI/NO)
Existe manual de usuario que permita a cualquier persona y con cualquiera que sea su rol aprender a manejar el sistema	SI
El manual cuenta con un indice y tiene las descripciones completas.	SI
Existe manual de instalacion que permita a los usuarios interesados instalar y reinstalar la aplicación	SI
El sistema cuenta con ayudas en linea para que el usuario encuentre de manera oportuna lo que busca.	SI
El sistema cuenta con un metodo de ayuda facil de usar y que el usuario encuentre rapidamente lo que busca	SI
El sistema cuenta con la ayuda necesaria para recordar como se pueden personalizar ciertas opciones	SI
NUMERO DE FUNCIONALIDADES DOCUMENTADAS	6
NUMERO DE FUNCIONALIDADES TOTALES EVALUADAS	6
PROCENTAJE DE DOCUMENTACION ADECUADA	100%

Descripción: de la figura anterior se obtiene un porcentaje que es la calificación en cuanto al atributo sobre la capacidad para ser aprendida fácilmente por el usuario correspondiente a la subcaracterística facilidad de aprendizaje que pertenece a la característica usabilidad. Se evaluó mediante lista de chequeo la cual evalúa la conformidad y cumplimiento de aspectos importantes que puedan facilitar al usuario el aprendizaje, uso y manejo de la herramienta.

De esta manera, se evaluaron los atributos subcaracterísticas y características mencionadas en la metodología de la evaluación correspondientes al software Moodle. (Ver figura 20).

Figura 19: Usabilidad

CARACTERÍSTICAS	Ponderación	Calificación	Calificación ponderada	SUBCARACTERÍSTICAS	Ponderación	Calificación	Calificación ponderada
USABILIDAD	0,30	89,50	26,85				
				Comprensibilidad	0,15	80,00	12,00
				Facilidad de Aprendizaje:	0,15	100,00	15,00
				Operabilidad	0,30	75,00	22,50
				Atractividad:	0,20	100,00	20,00
				Conformidad con la Usabilidad:	0,20	100,00	20,00
					1,00		89,50

En usabilidad el software Moodle obtuvo una calificación de 89,50%, respecto a esta característica satisface los requerimientos del usuario mediante ayudas al momento de su manejo y operación con iconos de acceso directo a funcionalidades de uso frecuente, de igual manera se pueden encontrar manuales guía, presenta información clara sobre las actividades que se están llevando a cabo. (Ver figura 21).

Figura 20: Mantenibilidad

MANTENIBILIDAD	0,10	100,00	10,00				
				Facilidad de Cambio:	0,40	100,00	40,00
				Estabilidad:	0,30	100,00	30,00
				Conformidad con la mantenibilidad:	0,30	100,00	30,00
					1,00		100,00

En cuanto a la mantenibilidad el software obtuvo una calificación de 100%, Moodle presenta una alta capacidad al momento de dar respuesta al momento de efectuar algún cambio en sus características siendo también al tiempo consistente y continuo con sus operaciones. (Ver figura 22).

Figura 21: Confiabilidad

CONFIABILIDAD:	0,20	74,92	14,98	Madurez:	0,20	100,00	20,00
				Tolerancia a fallas:	0,25	33,00	8,25
				Restaurabilidad:	0,25	66,67	16,67
				Disponibilidad	0,30	100,00	30,00
					1,00		74,92

En confiabilidad el software presenta una calificación de 74,92%, carece de un sistema de respuesta ante una falla que informe, y permita guardar una operación localmente la cual pueda continuar al momento de reestablecerse, a favor se encontro que cuenta con muchas herramientas que permiten su buen funcionamiento como manuales y ayudas online sobre el manejo y operación del software. (Ver figura 23)

Figura 22: Funcionalidad

FUNCIONALIDAD	0,20	83,33	16,67	Apropiabilidad	0,40	81,82	32,73
				Exactitud	0,40	100,00	40,00
				Seguridad	0,20	53,00	10,60
					1,00		83,33

En la característica funcionalidad obtuvo una calificación de 83,33%, respecto a la calificación en seguridad se evaluó la capacidad de control donde se encontró carencias en cuanto a perfiles de seguridad acordes con operaciones realizadas por el usuario, sugerencias de cambio de clave periódicamente, y mecanismos de prevención de accesos no autorizados al sistema, para la exactitud se llevaron a cabo pruebas a algunas funciones las cuales fueron satisfactorias en su totalidad. (Ver figura 24).

Figura 23: Eficiencia

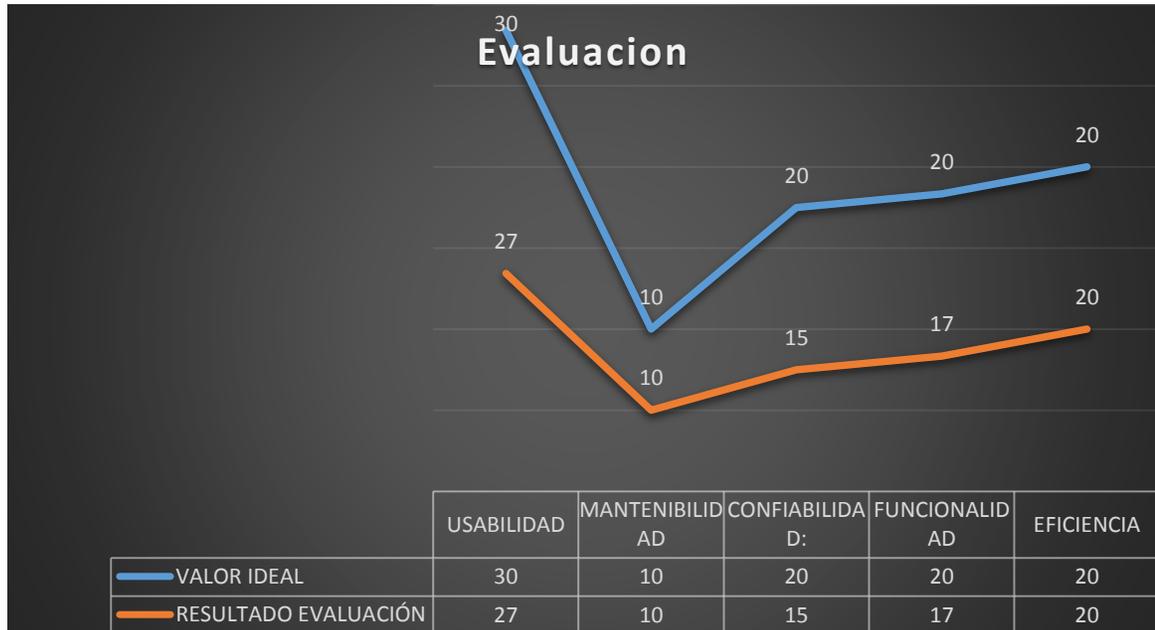
EFICIENCIA	0,20	100,00	20,00				
				Comportamiento en el tiempo:	0,40	100,00	40,00
				Conformidad en la eficiencia	0,60	100,00	60,00
					1,00		100,00

En eficiencia el software obtuvo una calificación de 100%, donde se pudo evidenciar su capacidad de respuesta en cuanto a velocidad concurrencia y cumplimiento a requerimientos de institucionales al momento del uso de este de manera óptima. (Ver tabla 18).

Tabla 18: Evaluación resultado general

Característica	Ponderación	Calificación	Calificación Ponderada
USABILIDAD	30%	89,5	26,85
MANTENIBILIDAD	10%	100	10
CONFIABILIDAD	20%	74,92	14,98
PORTABILIDAD	0%	0	0,00
FUNCIONALIDAD	20%	83,33	16,67
EFICIENCIA	20%	100	20
TOTAL	100%		88,5

Figura 24: Producto evaluado vs modelo de calidad



La (figura 24), representa el valor calificación ideal de cada característica frente a la calificación en la evaluación evidenciándose la satisfacción de las mismas, se puede observar que el software cumple de manera satisfactoria con los estándares evaluados, la mayor diferencia se evidencio en la confiabilidad, la cual será necesario entrar a mayor detalle para el cumplimiento o mejoramiento en cuanto a este aspecto, sin embargo, esta misma no es determinante respecto a la calificación. Se presentara mayor detalle en los resultados de la evaluación.

4.1.8 Análisis de requerimientos web requeridas por el MEN. Los lineamientos presentados para realizar las páginas web, web sites, wikis, y blogs para los Establecimientos educativos del municipio de Pasto se realizaron de acuerdo a diferentes normas referidas por los Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de la Tecnología de la información y las comunicaciones MINTIC y además los aportes del nivel directivo de los diferentes Establecimientos educativos de Pasto.

Se debe tener en cuenta que todos los contenidos deben ser de carácter Educativo e informativo de acuerdo a las normas Internacionales de Información Educativa.

El siguiente es entregado y firmado por el subsecretario de calidad del Ministerio de Educación Nacional de la ciudad de Pasto Alexander Burbano.

Condiciones básicas para WEB en sedes Educativas:

- ENCABEZADO:
 - NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO
 - UBICACIÓN GEOGRAFICA
 - TELEFONOS
 - CORREOS ELECTRONICOS

- SIMBOLOS:
 - ESCUDO DEL ESTABLECIMIENTO
 - ESCUDO DL MUNICIPIO

- GRAFICOS O FOTOGRAFIAS:
 - ALUSIVOS A LAS INSTITUCION O AL MUNICIPIO

- CUERPO DEL DOCUMENTO:
 - BUZON DE OPINIONES
 - MENSAJES EDUCATIVOS
 - COMUNICADOS INSTITUCIONALES, (DOCENTES, PADRES DE FAMILIA O ESTUDIANTES)

- OPCIONALES: QUE HACERES INSTITUCIONALES
 - GRUPOS DE INVESTIGACION
 - GRUPOS COMUNITARIOS
 - GRUPOS ARTISTICOS
 - GRUPOS MUSICALES
 - GRUPOS DEPORTIVOS
 - GRUPOS ESTUDIANTILES
 - GRUPOS PERIODISTICOS (RADIOS, TV, PRENSA)
 - INVITACIONES
 - OTROS

- ENLACE DE VIDEO CONFERENCIA

- ENLACES:
 - FACEBOOK, TWITER, REDES SOCIALES ETC.

➤ PIE DEL DOCUMENTOS:

- NOMBRE DEL RECTOR
- CELULAR
- CORREO ELECTRONICO

➤ NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA PAGINA:

- CORREOS ELECTRONICOS
- CELULAR Y OTRAS FORMAS DE CONTACTO

Requerimientos del MEN para sedes educativas (Ver tabla 19).

Tabla 19: Lista chequeo MEN

LISTA CHEQUEO			
OBJETIVO DE CONTROL	DE	REQUERIMIENTOS DEL MEN PARA LAS INSTITUCIONES	CONFORME
Nº	ASPECTO EVALUADO		SI
			NO
1	Encabezado		X
2	Nombre del establecimiento		X
3	Ubicación Geográfica		X
4	Teléfonos		X
5	Correos electrónicos		X
6	Símbolos		X
7	Escudo del establecimiento		X
8	Escudo del municipio		X
9	Gráficos o Fotografías		X
10	Alusivos a la institución o al municipio		X
11	Cuerpo del documento		X
12	Buzón de opiniones		X
13	Mensajes Educativos		X
14	Comunicados institucionales,(docentes, padres de familia o estudiantes)		X

15	Opcionales: Que hacer es Institucionales	X	
16	Grupos de investigación		X
17	Grupos comunitarios	X	
18	Grupos artísticos		X
19	Grupos musicales		X
20	Grupos deportivos		X
21	Grupos estudiantiles	X	
22	Grupos periodísticos(radios, tv, prensa)		X
23	Invitaciones	X	
23	Otros	X	
24	Enlace de video conferencia		X
25	Enlaces	X	
26	Facebook, Twiter, Redes sociales	X	
27	Pie del documento	X	
28	Nombre del rector		X
29	Celular	x	
30	Correo electrónico	X	
31	Nombre del responsable de la pagina		X
32	Correo electrónico	X	
33	Celular y otras formas de contacto	X	

Fuente: Este trabajo

Evaluación:

Resultados de la evaluación de la página web institucional: a partir de los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional para los sitios web de las instituciones educativas se evaluó el cumplimiento de estos por parte de la institución educativa Luis Delfin Insuasty Rodríguez de los cual se obtuvo los siguientes resultados:

Vista sitio web de la institución educativa Luis Delfin Insuasty:

Figura 25: Plataforma web principal



Título: análisis e interpretación de los resultados.

- **Encabezado:**

En el encabezado del sitio cumple con el nombre de la institución, sin embargo no presenta la ubicación geográfica, tampoco el teléfono de contacto ni correo electrónico, por lo cual podemos concluir que respecto a este ítem el sitio no cumple con los requerimientos mínimos.

- **Símbolos:**

En cuanto a los símbolos los requerimientos solicitan se presente el escudo de la institución y el del departamento, sin embargo en el sitio se evidencia solamente el escudo de la institución.

- **Gráficos o fotografías:**

Respecto al ítem gráfico o fotografías el sitio si cumple con el requisito mostrando imágenes alusivas a la institución como son comunidad y lugares de la institución.

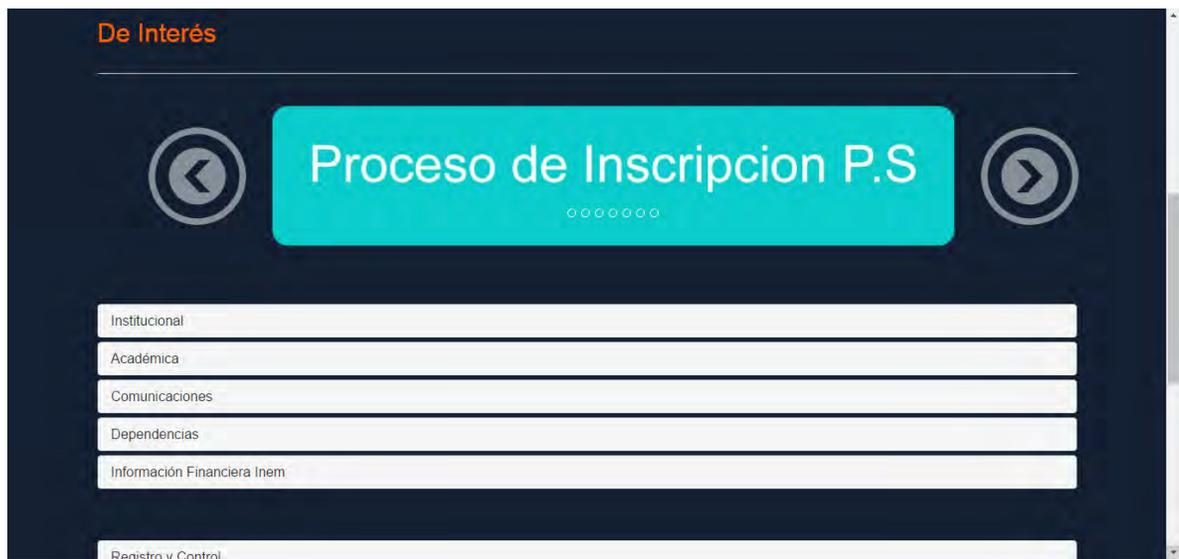
- **Cuerpo del documento**

El cuerpo del documento carece de un buzón de opiniones más sin embargo respecto a esta característica cuenta con los mensajes educativos y los comunicados institucionales.

- **Opcionales: quehaceres institucionales:**

De acuerdo con los requerimientos del MEN son opcionales informar en el sitio sobre los quehaceres institucionales como son grupos de investigación, comunitarios, artísticos, musicales, deportivos, estudiantiles y periodísticos, de los cuales se encontró información solo de los grupos comunitarios y estudiantiles e invitaciones de la institución a comunidades pertenecientes a la institución. (Ver figura 27)

Figura 26: Menú



A demás, como opcionales también debe contar con enlaces a video conferencias de las cuales no dispone y los enlaces a redes sociales que por el momento si se encuentran disponibles. (Ver figura 28)

Figura 27: Pie del sitio web



- **Pie del documento:**

En el pie del sitio debe proporcionarse datos institucionales como el nombre del rector el cual no se encuentra disponible, números de contacto y correo los cuales están proporcionados en un link de contacto.

- **Nombre del responsable de la página:**

Se debe informar los datos de los responsables o responsable del sitio como correo electrónico celular y formas de contacto los cuales si están disponibles. (Ver figura 29)

Figura 28: Responsables del sitio web



5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Informe final de auditoría infraestructura tecnológica: El objetivo general de la auditoría es evaluar la eficiencia y eficacia de la infraestructura tecnológica de la I.E.M. Luis Delfín Insuasty Rodríguez de Pasto que le permita el mejoramiento de sus procesos educativos.

La auditoría se realizó con completa normalidad, el respaldo de la institución a la investigación fue crucial para la culminación del documento final, se obtuvieron algunos inconvenientes a la hora de revisar algunas aulas de computación, ya que el acceso a ellas dependía del consentimiento de los docentes encargados del aula. Se presentaron problemas en el análisis y verificación de la página web de la institución educativa, ya que durante algún tiempo ésta dejó de funcionar.

5.1 RESULTADOS DE LA AUDITORIA

A continuación, se puntualiza los resultados obtenidos en el proceso de auditoría a la infraestructura tecnológica de la institución educativa municipal Luis Delfín Insuasty Rodríguez.

Proceso PO9: evaluar y administrar los riesgos

Hallazgo:

- La institución no lleva a cabo un proceso de análisis y administración de riesgos.
- La institución no lleva un proceso para identificar las vulnerabilidades y/o riesgos.
- La institución no cuenta con un registro de riesgos, en cuanto a la infraestructura tecnológica.
- La institución no desarrolla y mantiene un proceso de respuesta a riesgos.

Recomendaciones:

- Ejecutar un método de análisis y administración de riesgos en donde, se mantengan identificados las vulnerabilidades y/o riesgos, con el fin de para mantener en orden y bajo control los indicios de fallas en las actividades que se desarrollan en la infraestructura tecnológica.
- Llevar a cabo un proceso en donde se mantengan actualizados los riesgos en el registro de riesgos, al no ejecutar ésta labor, el registro de riesgos pasaría a ser un proceso ineficiente.

- Desarrollar un proceso de respuesta a riesgos en donde se efectúe su monitoreo y control en las estrategias de evitar, reducir, compartir y aceptar.
- Determinar roles y responsables de los riesgos.
- Incluir en el registro una evaluación de la probabilidad de impacto, para establecer prioridades en cuanto a estos indicios ocurran.

Proceso AI3: Adquirir y mantener infraestructura tecnológica

Hallazgo:

- No hay un claro proceso en la protección y disponibilidad de los recursos de infraestructura tecnológica.
- Existe un plan de mantenimiento pero no ejecutan sus actividades.

Recomendaciones:

- Ejecutar el plan de mantenimiento de acuerdo a sus actividades con el fin de detectar fallos, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar fallencias en cuanto la instalación, garantizar el control de cambios.
- Garantizar en el plan de mantenimiento la actualización de equipos y su respectiva licencia.
- Realizar mantenimiento periódicamente la infraestructura tecnológica, computadores sobre mesa y portátiles, extintores, servidores, cableados de red, impresoras, enrutadores, reguladores y ejecutar un control de software malicioso en los equipos.

Proceso DS12: administrar el ambiente físico.

Hallazgo:

- La institución carece de un sistema contra incendios.
- La planta tecnológica carece de cámaras de seguridad.
- Algunas aulas no cuentan con recomendaciones de seguridad, indicadores de prohibición como fumar, comer.
- inadecuado sistema de evacuación en caso de catástrofe natural.
- Respecto a la planta física carece de mantenimiento en iluminación, aseo, así como controles ambientales que garanticen el buen estado de la infraestructura tecnológica.
- Algunos equipos no cuentan con una organización en las aulas en cuanto a movilidad.

Recomendaciones:

- Implementar sistemas de seguridad como cámaras que ayuden a mantener el control y registro de actividades en lo correspondiente a la infraestructura tecnológica.
- Establecer sistemas de evacuación y precaución frente a desastres naturales o incendios. Tales como extinguidores o señalización de zonas seguras y salidas de emergencia o simulacros.
- Motivar y promover a la comunidad educativa a llevar a cabo el buen uso de los equipos asignando responsabilidades de aseo y por parte de la institución al mantenimiento de la plata y el controles ambientales que ofrezcan protección de la infraestructura física y mejores condiciones como.
- Se recomienda organizar y ubicar las aulas de acuerdo a las necesidades de movilidad y organización requeridas que permitan ofrecer y satisfacer el servicio de las mismas.

5.2 RESULTADOS PRODUCTO SOFTWARE SAPRED

- El resultado de la evaluación permite calificar el producto con un grado de calidad aceptable (79,20) dentro de los marcos evaluativos de la norma ISO IEC 9126, de acuerdo a esto la institución en conjunto con la empresa S.I.T.I soluciones, encargada de su desarrollo deben definir la forma más adecuada para la realización de un mantenimiento y la ejecución de un plan de acción para generar cambios o mejoras en busca de fortalecer aspectos críticos.
- Respecto a la calificación de la usabilidad del producto (77,9) es aceptable se recomienda mejorar aspectos de interacción con el usuario, como por ejemplo permitir reanudar operaciones luego de cerrar una sesión.
- La mantenibilidad del producto (82,95) es Bueno, el software cumple con los requerimientos de la norma, se hace necesaria la búsqueda o implementación de seguimiento de error que se puedan presentar en él.
- La confiabilidad del producto (71,70) es Aceptable, de acuerdo a la evaluación el sistema carece de métodos que permita afrontar errores, los cuales se puedan corregir o detectar mediante procedimientos, documentación, o estándares, por lo cual se hace necesaria su implantación.
- La funcionalidad del producto (86,15) es Bueno, En esta característica se puede evidenciar conformidad, se debe mejorar y aumentar la documentación con diagramas de clases u objetos o de casos de uso y mejorar esta calificación.

- La eficiencia del producto (76,00) es Aceptable, El software es eficiente al momento de responder cualquier solicitud y estar disponible en cualquier momento para los usuarios, se recomienda acoger normas o certificarse en estándares para mejorar en este aspecto.

5.3 RESULTADOS PRODUCTO SOFTWARE PLATAFORMA MOODLE

- El resultado de la evaluación permite calificar el producto con un grado de calidad bueno (88,5), de acuerdo a los niveles de evaluación establecidos por la norma ISO IEC 9126, este por ser software libre se recomienda implementar o adaptar a lo requerido por la institución para mejorar su servicio.
- La calificación de la usabilidad del producto (89,50) es Bueno, el software presenta facilidades en cuanto a la facilidad de su manejo, su facilidad al momento de orientar mediante guías o documentación.
- La mantenibilidad del producto (75,00) es Aceptable, esta característica se evaluó a nivel de usuario donde se pudo determinar que posee cualidades que permiten su clara interpretación y mantener su funcionamiento óptimo.
- La confiabilidad del producto (74,92) es Aceptable, El sistema presenta datos y su funcionamiento es permanente sin errores se recomienda mejorar en cuanto a su comportamiento frente a problemas de conexión donde el usuario pueda perder información.
- Respecto a la funcionalidad (83,33) es Bueno, de acuerdo a lo auditado el sistema satisface los requerimientos y las necesidades, lo que conlleva a su buen desempeño se recomienda mejorar la presentación para ser más agradable.
- La eficiencia del producto (100) es Excelente, el comportamiento del software es estable y su desempeño óptimo en cuanto a sus procesos y resultados cumple y satisface estándares de comportamiento.

5.4 RESULTADOS PORTAL WEB INSTITUCIONAL

- De acuerdo con la evaluación el portal carece de información básica como la ubicación geográfica de la institución la cual debe ser fácil de reconocer, además de ser de importancia.
- Se debe satisfacer el requerimiento de los símbolos de la institución así como también los del municipio como escudos o banderas que lo identifiquen.
- El portal cuenta con gráficos e información alusiva a la institución su comunidad y lugares.

- Se encontró que debería existir un espacio donde sea posible consignar opiniones y sugerencias el cual no se encuentra implementado el cual es importante en el proceso de mejora.
- Respecto a los quehaceres institucionales se debe incrementar la información en cuanto a actividades, grupos de investigación, grupos deportivos con lo que cuenta la institución esta debe encontrarse de manera clara.
- Sobre el pie del sitio se puede decir que se debería aumentar la información acerca de las personas representantes de la institución con datos de rector, personero estudiantil, encargados de información, de igual manera datos de encargados de la página y departamento de sistemas.

6. CONCLUSIONES

La evaluación a la infraestructura tecnológica permite concluir que el uso de sus recursos es eficiente de acuerdo a los requerimientos establecidos por el estándar Cobit y la norma ISO/IEC 9126.

De la evaluación en cuanto al sistema administrador de procesos educativos (SAPRED) y el sistema de gestión de cursos (moodle) permite concluir que se logró calificar con un buen grado de calidad, sin embargo requiere la implementación de un plan de mejora que le permita alcanzar un estándar de calidad más alto.

Respecto al portal con el que cuenta la Institución Educativa Luis Delfín Insuasty R. se puede concluir que carece de los requerimientos básicos que exige el Ministerio de Educación Nacional lo cual genera insuficiencia al momento de prestar el servicio el sitio web.

Mediante el uso de las buenas prácticas del estándar Cobit se es posible determinar si la infraestructura tecnológica contribuye a cumplir con los objetivos de la institución educativa.

7. RECOMENDACIONES

Mejorar los procesos de administración de los riesgos, para que la institución educativa evalúe e intervenga los eventos que se pueden presentar o que se están presentando, tanto internos como externos, es recomendable que la institución educativa fortalezca su Sistema de control interno en cuanto a seguridad del sistema y que genere una cultura de autocontrol y autoevaluación en el entorno de la institución.

Ajustar el plan de mantenimiento y garantizar el desarrollo de sus actividades, como actualización de equipos, licencias de funcionamiento, el mantenimiento periódico de equipos como; computadores, extintores, servidores, cableados de red, enrutadores, reguladores, entre otros.

Implementar un sistema de seguridad y buen uso de en la infraestructura tecnológica, establecer un sistema de precaución frente a desastres naturales y garantizar la adecuada movilidad de usuarios en algunas aulas de informática.

Llevar a cabo procesos de mejora e implementación sobre las herramientas software con las que cuenta la institución en cuanto a las exigencias actuales para el control y mayor calidad de los servicios que dependen estas.

BIBLIOGRAFÍA

B. DÍAS, LAURIE, Learning and Leading with Technology, Vol. 27, No. 1, Septiembre 1999 - No. 8, Mayo 2000.

CALERO, Coral /Moraga, M^a Angeles / Piattini Velthuis, Mario G. - Calidad del Producto y Proceso Software Editorial ra-ma, Madrid 2005.

CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE - LA NORMA ISO-9126, ING. ZULMA CATALDI,
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2737/2/0053L864e_anexo.pdf>

CANALES CERÓN, Manuel, Metodologías de investigación social, 2006, p. 33.

CHAVES YELA, Luis Carlos y CABRERA SOLARTE, Ricardo, Técnicas de auditoría de sistemas aplicadas al proceso de contratación y páginas web oficiales del Departamento de Nariño, 2010.

COLOMBIA DIGITAL, Certicamara, [En línea]
<<https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/5543-abc-para-proteger-los-datos-personales-ley-1581-de-2012-decreto-1377-de-2013.html>>

COLUNGE BALALCAZAR, Denis Alfredo y PORTILLA VARGAS, Jorge Alexis, Auditoria al módulo de inventario del sistema de información en el Hospital Universitario Departamental de Nariño, 2013.

DARLING-HAMMOND, Snyder, Didáctica he innovación curricular, 1992, p. 179.

DELGADO ROJAS, XIOMAR, Auditoria Informática, 1998, p.53.

ESTÁNDAR COBIT 4.1, <<http://cs.uns.edu.ar/~ece/auditoria/cobiT4.1spanish.pdf>>

GUÍA ANTEPROYECTO DE GRADO, INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, <<http://sistemas.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2015/01/Guia-Anteproyecto.pdf>>

HERNANDEZ BENAVIDES, Jhoana Lorena, Auditoria informática a nivel de los sistemas he indicadores de funcionamiento del hardware y software en la Empresa Dispropan S.A.S. del Departamento de Nariño y Putumayo, 2014.

H. MORGAN, Henry, W. COGGER, Jhon, El Manual Del Entrevistador, p.3.

M. LEVINE, David, Timothy, C KREHBIEL, Mark, L BERENSON. (2006). Estadística Para Administración, 2006, p.7.

MARTIN CASAL, Miguel, Curso de técnica legislativa, 1989, p 43

RÉGIMEN LEGAL DE BOGOTÁ D.C. Ley estatutaria 1581 de 2012 [En Línea] <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49981>>

REYNEL ARAUJO, Luis Alberto, Auditoría a la infraestructura física de la red de datos de la sede principal y verificación del cumplimiento de las normas de gobierno en línea en la página de la ESE Centro Hospital Divino Niño, 2013.

REALPE PORTILLA, Jennifer Nathaly y RODRÍGUEZ OJEDA, Yenifer Adriana, Auditoría al portal web del hospital universitario departamental de Nariño E.S.E. 2014.

SALKIND, Neil J, Métodos de investigación, 1999, p 210.

ANEXOS

Nota: Los anexos se entregan en formato digital y consta de:

- Evidencias fotográficas: se encuentran en la carpeta denominada RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA.
- Cuestionarios y Listas de chequeo: se encuentran en la carpeta denominada CUESTIONARIOS.
- Hallazgos: Las listas se encuentran en la carpeta denominada CUESTIONARIOS.
- El informe Ejecutivo dirigido a la IEM Luis Delfín Insuasty Rodríguez se encuentra en la carpeta denominada INFORME EJECUTIVO.