

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA LICENCIATURA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIATURA EN
INFORMÁTICA CON ÉNFASIS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

TÍTULO DEL PROYECTO:

**“Modelo de gobierno de TI para la gestión de Schools of Excellence de
Costa Rica basado en COBIT 2019”**

Sustentante:

Mariana Bermúdez Lizano

Tutor:

Marco Vinicio Soto Monge

III Cuatrimestre 2022

Septiembre, 2022

Declaración Jurada

Yo **Mariana Bermúdez Lizano** mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **1-1621-0755** egresada de la carrera de Ingeniería en sistemas de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura con Énfasis en Sistemas de la Información juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **“Modelo de gobierno de TI para la gestión de Schools of Excellence de Costa Rica basado en COBIT 2019”**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 14 días del mes de junio del año dos mil veintitrés.



Firma del estudiante

Cédula: 1-1621-0755

Carta de aprobación del tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 13 de Junio de 2023

Maria Isabel Losilla Barrientos
Directora
Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente

Estimada señora:

El estudiante **Mariana Bermudez Lizano** cédula de identidad número 1-1621-0755me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Modelo de gobierno de TI para la gestión de Schools of Excellence de Costa Rica basado en normas COBIT 2019**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura** en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a) Original del tema	10%	10%
b) Cumplimiento de entrega de avances	20%	20%
c) Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación	30%	30%
d) Relevancia de las conclusiones y recomendaciones	20%	20%
e) Calidad, detalle del marco teórico	20%	20%
TOTAL		100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente, **MARCO VINICIO SOTO MONGE (FIRMA)**
 Firmado digitalmente por MARCO VINICIO SOTO MONGE (FIRMA)
 Fecha: 2023.07.22 20:21:18 -06'00'

Marco Vinicio Soto Monge

Cédula 1-1036-0428

Carta aprobación del lector

CARTA DE LECTOR

San José, 27 de julio de 2023.

**Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera**

Estimado señor

El estudiante **MARIANA BERMUDEZ LIZANO**, cédula de identidad **116210755**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA LA GESTIÓN DE SCHOOLS OF EXCELLENCE DE COSTA RICA BASADO EN COBIT 2019"**, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Licenciatura**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

JULIAN RAQUEL
CORDOBA
SANABRIA (FIRMA)

Firmado digitalmente por
JULIAN RAQUEL CORDOBA
SANABRIA (FIRMA)
Fecha: 2023.07.24 14:21:42
-06'00'

**Julián Córdoba Sanabria
109640134
3272**

Carta autorización CENIT



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, miércoles, 26 de julio de 2023.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Mariana Bermúdez Lizano, con número de identificación 1-1621-0755, autor (a) del trabajo de graduación titulado **“Modelo de gobierno de TI para la gestión de Schools of Excellence de Costa Rica basado en COBIT 2019”**, presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Ingeniería en sistemas con énfasis en sistemas de la información, SÍ / NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Mariana Bermúdez Lizano
1-1621-0755



**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico primeramente a Dios quien me ha permitido llegar a este punto de mi vida y poder cumplir con esta meta.

Para mi madre quien desde el cielo me sigue guiando, para mi familia y mis amigas quienes me apoyaron en todo momento para poder afrontar todas las dificultades que conllevó realizar y terminar el proyecto.

Por último, a mi tutor por guiarme en todos los pasos de la realización de la tesis.

Agradecimientos

Primeramente, le agradezco a Dios por permitirme vivir cada día y tener las fuerzas necesarias para lograr todas mis metas personales y profesionales.

En segundo lugar, a mi madre y familiares quienes han sido un ejemplo de amor y han hecho de mí lo que hoy en día soy.

Y por último a todos mis amigos que me apoyaron y creyeron en mí en todo momento en que podía terminar de realizar la tesis con éxito.

Tabla de contenido

Declaración Jurada.....	2
Carta de aprobación del tutor.....	3
Carta aprobación del lector.....	4
Carta autorización CENIT.....	5
Dedicatoria.....	7
Agradecimientos.....	8
Tabla de ilustraciones.....	12
Tabla de contenido de tablas.....	13
Acrónimos o siglas.....	14
Resumen ejecutivo.....	15
CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.....	16
1. Antecedentes y justificación del proyecto.....	17
1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual.....	17
1.2 Perfil de la empresa.....	17
1.2 Justificación del proyecto.....	20
1.3 Definición del problema.....	20
1.4 Problemática.....	21
1.5 Diagrama Causa – Efecto.....	22
1.6 Problema General.....	23
2. Objetivos.....	23
2.1 Objetivo general.....	23
2.2 Objetivos específicos.....	23
3. Alcance y limitaciones.....	24
3.1 Alcance del proyecto.....	24
3.2 Limitaciones del Proyecto.....	24
4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	25
CAPÍTULO II: Marco Conceptual.....	27
2.1 Definición y aspectos importantes de COBIT 2019:.....	28
2.1.1 Objetivos de gobierno.....	33
2.1.2 Objetivos de gestión.....	34
2.2 Gobierno empresarial.....	39
Seguridad de la información.....	44
Software de código abierto.....	44

Tecnologías de la Información (TI):	45
Usuarios:.....	45
Virus informático:	45
Vulnerabilidad:.....	45
Estandarización:	45
Antivirus:.....	46
Firewall:	46
Hardware:	46
Software:	46
Infraestructura de TI:.....	47
Internet:	47
Integridad:	47
Sistema operativo:.....	47
Switch:.....	47
Access Point:	48
Datos:	48
Router:.....	48
Rack informático:.....	48
Ancho de banda:.....	48
Dirección IP:	49
Servidor:	49
2.3 Contexto histórico	49
2.4 Organización Schools of Excellence.....	49
2.4.1 Saint Joseph School (SJS).....	50
2.4.2 Saint Peter’s School (SPS).....	51
2.4.3 Saint Margaret (SMS)	51
2.4.4 María Auxiliadora (MAS).....	52
CAPÍTULO III: Marco Metodológico	53
3.1 Enfoque de la investigación	54
3.2 Fuentes de información	55
3.2.1 Fuentes primarias	55
3.2.2 Fuentes secundarias.....	55
1.3 Herramientas y técnicas de recolección de información.....	56
1.3.1 Encuesta	56
1.4 Diseño de la investigación.....	56

1.4.1	Población y muestra.....	57
CAPÍTULO IV: Situación actual y análisis de los datos		58
4.1	Entrevistas y datos recolectados sobre la situación actual	59
a.	Encuesta al personal de Schools of Excellence.....	59
b.	Encuesta al personal de tecnología actual de Schools of Excellence.....	73
4.6	Situación actual de la empresa.	84
4.6.1	Situación actual del personal en Schools of Excellence.	84
4.6.2.4	Infraestructura de María Auxiliadora	106
	Diagnóstico operacional	109
4.6.3.1	Diagnóstico operacional de Saint Peter´s School	110
4.6.3.1.2	Diagnóstico operacional de Saint Joseph School.....	112
4.6.3.1.3	Diagnóstico operacional de Saint Margaret School	113
4.6.3.1.4	Diagnóstico operacional de María Auxiliadora	114
CAPÍTULO V: Propuesta de gobierno de TI para la empresa		115
5.1	Perfiles de puesto del gobierno de TI.....	116
5.1.1	APO07: Gestionar los recursos humanos	117
5.2	Organigrama propuesto para el gobierno de TI	129
5.2.1	Distribución del personal.....	131
5.2.1.1	Personal de soporte técnico	131
5.2.1.2	Encargado de Soporte Técnico.....	131
5.2.1.3	Encargado de Infraestructura.....	132
5.2.1.3	Encargado de Base de datos	132
5.2.1.4	Desarrollador de aplicaciones	132
5.3	Propuesta para la infraestructura tecnológica de Schools of Excellence	133
5.3.1	Propuesta general para la infraestructura de la empresa.....	133
5.4	Propuesta infraestructura para Saint Joseph School	141
5.5	Propuesta de infraestructura para Saint Peter´s	143
5.6	Propuesta de infraestructura para Saint Margaret.....	145
5.7	Propuesta de infraestructura para María Auxiliadora.....	146
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones		148
6.1	Conclusiones	149
6.1.1	Conclusión N°1	149
6.1.2	Conclusión N°2	150
6.1.3	Conclusión N°3	150
6.2	Recomendaciones	151

6.2.1 Recomendación N°1.....	151
6.2.2 Recomendación N°2.....	151
6.2.3 Recomendación N°3.....	151
Anexos	153
Anexo #1, Hoja de presentación del anteproyecto	153
Anexo #2, Carta de aceptación de la empresa.....	155
Anexo #3, Hoja de aceptación administración.....	156
Anexo #4, Encuesta para el personal administrativo	157
Anexo #2, Encuesta al personal de soporte técnico de Schools of Excellence	160
Bibliografía	162

Tabla de ilustraciones

<i>Ilustración 1, Organigrama de la organización actual SJS, elaboración propia</i>	18
Ilustración 2, Organigrama de la organización actual de SMS, elaboración propia.....	19
Ilustración 3, Organigrama de la organización de MAS, elaboración propia.....	19
Ilustración 4, Organigrama de la organización de SPS, elaboración propia.....	19
<i>Ilustración 5, Diagrama causa - efecto SOE, Fuente: elaboración propia.....</i>	22
Ilustración 6, Generalidades COBIT 2019 según ISACA	31
Ilustración 7, 40 Objetivos de COBIT 2019, Fuente: (ISACA, 2019)	33
Ilustración 8, Línea del tiempo de COBIT.....	38
Ilustración 9, Contexto de gobierno empresarial de TI COBIT2019.....	39
Ilustración 10, Componentes COBIT de un sistema de gobierno.....	42
Ilustración 11, Logo Colegio Saint Joseph	50
Ilustración 12, Logo Colegio Saint Peter´s	51
Ilustración 13, Logo Colegio Saint Margaret	52
Ilustración 14, Logo Colegio María Auxiliadora.....	52
Ilustración 15, Sugerencias de mejora por el personal de SOE	72
Ilustración 16, Conexión MPLS de Schools of Excellence,	88
Ilustración 17, Distribución de equipos Saint Joseph, Primer piso.....	92
Ilustración 18, Distribución de equipos Saint Joseph piso 2	93
Ilustración 19, Servidor de Softland de SJS.....	94
Ilustración 20, Carrito de laptops préstamo SJS	95
Ilustración 21, Rack principal de SJS	96
Ilustración 22, Croquis distribución de equipos Saint Peter´s	99
Ilustración 23, Rack principal SPS	100
Ilustración 24, Grabador de cámaras SPS	101
Ilustración 25, Distribución de equipos de Saint Margaret, plano proviene de Saint Margaret equipos	103
Ilustración 26, Rack Principal SMS.....	104
Ilustración 27, Servidor Softland SMS	105

Ilustración 28, Access Point SMS.....	105
Ilustración 29, Sistema de administración del internet de Saint Margaret	106
Ilustración 30, Distribución de equipos de María Auxiliadora.....	108
Ilustración 31, Rack principal de María Auxiliadora.....	109
Ilustración 32, Organigrama del gobierno de TI propuesto para Schools of Excellence, Elaboración propia	130
Ilustración 33, Propuesta de internet para SOE, elaboración propia	141
Ilustración 34, Hoja de presentación del anteproyecto hoja 1	153
Ilustración 35, Hoja de presentación de anteproyecto, Hoja 2	154
Ilustración 36, Hoja de aceptación de la empresa.....	155
Ilustración 37, Hoja de aceptación del área administrativa	156

Tabla de contenido de tablas

Tabla 1, Cronograma de actividades Fuente>.....	25
Tabla 2, Población entrevistada	57
Tabla 3, Cantidad de equipos en SOE,	77
Tabla 4, Mejoras que harían los soportistas de Schools of Excellence.	81
Tabla 5, Mejoras que haría el personal de soporte técnico	82
Tabla 6, Equipos de red de Schools of Excellence	89
Tabla 7, Equipos tecnológicos Saint Joseph,	91
Tabla 8, Distribución de equipos Saint Peter´s.....	98
Tabla 9, Distribución de equipos Saint Margaret,	102
Tabla 10, Distribución de los equipos de María Auxiliadora	107
Tabla 11, Perfiles de puesto propuestos.....	120

Acrónimos o siglas

APO: Alinear, planificar y organizar

COBIT: marco de gestión de TI para la gestión

DGTI: Dirección general de TI

GETI: Gobierno empresarial de tecnologías de la información

MAS: María Auxiliadora

SOE: Schools of Excellence

SJS: Saint Joseph School

SMS: Saint Margaret School

SPS: Saint Peter's School

Resumen ejecutivo

El presente trabajo se realiza con el objetivo de proponer un modelo de gestión de TI que permita mejorar y fortalecer el gobierno de TI de la empresa Schools of Excellence.

Un gobierno de TI permite alinear los objetivos de TI con los objetivos que tiene la empresa, además de brindar un valor agregado a la empresa con el uso adecuado y el mayor aprovechamiento de la tecnología.

Schools of Excellence, es una empresa del sector educativo, tiene a su cargo varios centros educativos en los cuales predomina el uso de la tecnología, donde es uno de sus principales objetivos para el aprendizaje de sus estudiantes. Schools of Excellence a pesar de su crecimiento su Gobierno de TI no solo es necesario, sino que también actualmente no tiene una estructura sólida.

COBIT 2019 brinda varias normativas y objetivos los cuales se pretende identificar y aplicar para dar un modelo de gobierno que se aplique a Schools of Excellence según sus necesidades.

Gracias al análisis de la empresa se identifican cuales cambios se deberían aplicar para así dar un resultado positivo para la empresa.

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema

1. Antecedentes y justificación del proyecto

1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

Hoy en día la empresa Schools of Excellence se dedica a la educación desde pre-maternal hasta undécimo año de colegio, esta empresa dio sus inicios aproximadamente en el año 2016, en el cual se pretende dar la mejor educación para los estudiantes innovando con el uso de la tecnología y gamificación en sus aulas.

Actualmente la junta directiva se encuentra iniciando sus procesos de estandarizar y se requiere realizar lo mismo para el área de tecnología, ya que al ser colegios diferentes se maneja todo por aparte, por lo que con este proyecto pretende realizar un análisis de cómo se encuentra actualmente la empresa en el área de tecnología y ayudar a la empresa con sus nuevos objetivos no solo en cada colegio sino algo global de la empresa.

1.2 Perfil de la empresa.

- a) Nombre de la empresa: Schools of Excellence
- b) Año de fundación: 2018
- c) Estrategia:
 - Misión: “Ofrecer una formación de clase mundial que se adapte y evolucione a las necesidades cambiantes de la sociedad, en un entorno en el cual nuestros estudiantes estén seguros, felices y puedan desarrollar, además de destrezas de pensamiento crítico analítico, valores principios y estabilidad emocional, a efecto de convertirse en personas altamente capacitadas y al mismo tiempo seres humanos de bien.” (SchoolsOfExcellence, 2023)

- Visión: “procesos educativos que promueve el desarrollo integral de nuestros estudiantes incluyendo, pero no limitándose, a áreas tales como el aprendizaje de múltiples idiomas, la programación, ciencia, tecnología, matemáticas, artes y habilidades esenciales en un entorno que hace el proceso de enseñanza-aprendizaje lúdico y atractivo para potenciar su desarrollo académico, físico, emocional y social.” (SchoolsOfExcellence, 2023)
- Objetivos estratégicos institucionales
 - Excelencia académica
 - Desarrollar las habilidades académicas
 - Incorporación de tecnología y metodologías enfocadas en el involucramiento de los estudiantes
 - Análisis y Pensamiento crítico
 - Desarrollo integral de los estudiantes
 - Ambiente de aprendizaje positivo
 - Experimentación científica
 - PBL (Project Based Learning)

d) Organigrama de los colegios de Schools of Excellence

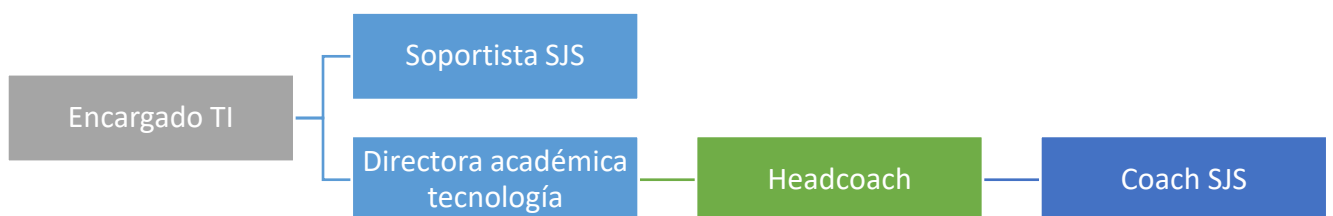


Ilustración 1, Organigrama de la organización actual SJS, elaboración propia

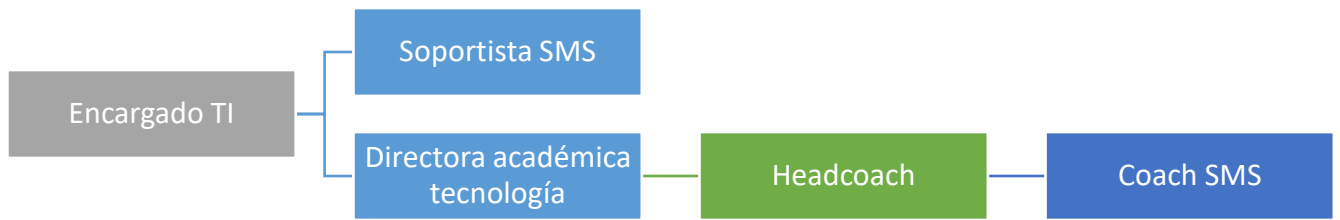


Ilustración 2, Organigrama de la organización actual de SMS, elaboración propia

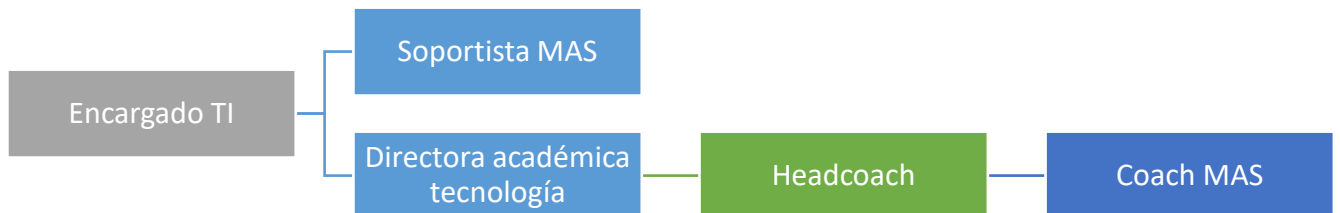


Ilustración 3, Organigrama de la organización de MAS, elaboración propia

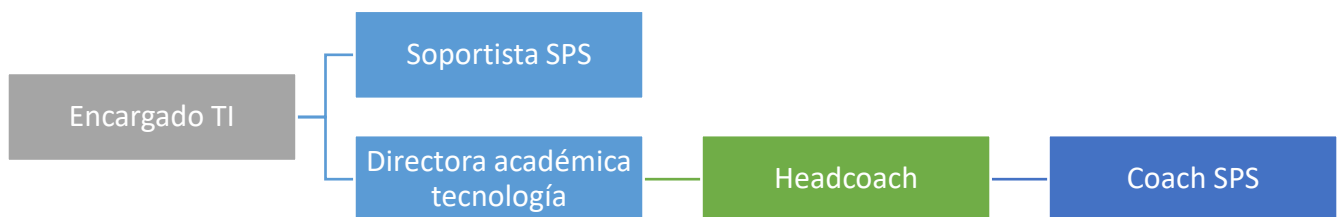


Ilustración 4, Organigrama de la organización de SPS, elaboración propia

e) Negocio al que se dedica: educación

1.2 Justificación del proyecto

En toda empresa el área de tecnología es un pilar importante para el éxito en ella, no solamente por el servicio o productos que se ofrecen, sino que el uso de esta debe dar un valor importante en la organización mediante el uso adecuado de esta dentro de la organización.

Sin embargo, la estructura del gobierno o área de TI debe ser fuerte, y debería cumplir ciertos estándares ya que cuando esta no es sólida como en la empresa estudiada se debe realizar un cambio importante en el área, por lo que con el proyecto se pretende utilizar el marco de referencia de COBIT 2019, para analizar y diseñar un sistema de gobierno para toda la organización que esté alineado con los objetivos de la empresa.

Cómo se muestra en la problemática de la empresa esta no cuenta con esta estructura, lo cual impide que se puedan solventar todas las necesidades tecnológicas de una forma adecuada dentro de las instituciones de Schools of Excellence.

1.3 Definición del problema

En esta parte del proyecto se presenta el planteamiento del problema de Schools of Excellence en el área de tecnología, y como esta afecta a la empresa en cuestión.

Se detallará la situación actual de la empresa en el área de tecnología, a través de una investigación que se realiza en toda la empresa, abarcando las 4 instituciones no solamente con el encargado actual de TI sino con el personal, tanto docentes como administrativos y la junta directiva, que se encuentra laborando dentro de la organización.

Se plantea dar algunas recomendaciones para cambiar dentro de la organización mediante una propuesta de gobierno de TI, con el propósito de ayudar y potencializar la gestión

organizacional para así generar valor público a través de los servicios que brindan las diferentes instituciones de la empresa.

1.4 Problemática

Actualmente cada vez más las empresas tienen departamentos de tecnología ya sea externos en muchos casos o bien internos para poder atender problemas del día a día que solo ellos podrían resolver tomando en cuenta que podría ser un servicio que no puede esperar mucho para resolverse, tomando en cuenta que siempre hay personas dentro de las organizaciones.

Muchas empresas no toman en cuenta la importancia que tiene un departamento de tecnología dentro de estas, por lo que podrían estar propensas a ataques sobre la información que se maneja, lo cual deja una gran problemática y vulnerabilidad para las empresas y sus datos, así como también los tiempos de respuesta y de atención a los clientes por medio de las plataformas que ya se utilizan en SOE.

Actualmente SOE mantiene una estructura débil en su departamento de tecnología y no es muy claro a los demás colegios como es para que sirve y quienes son los perfiles que se encuentran dentro del departamento, es importante recalcar que se quiere plantear un gobierno de TI adecuado para SOE que esté en forma y alineado a los objetivos de la empresa, ya que también los colegios mencionan ser “tecnológicos”, sin embargo, no tienen una estructura fuerte en su área de tecnología.

1.5 Diagrama Causa – Efecto

Este diagrama permite visualizar algunos de los mayores problemas del área de TI, lo cual da como resultado que el área de TI actual no genera el valor que se esperaría de esta dentro de la organización.

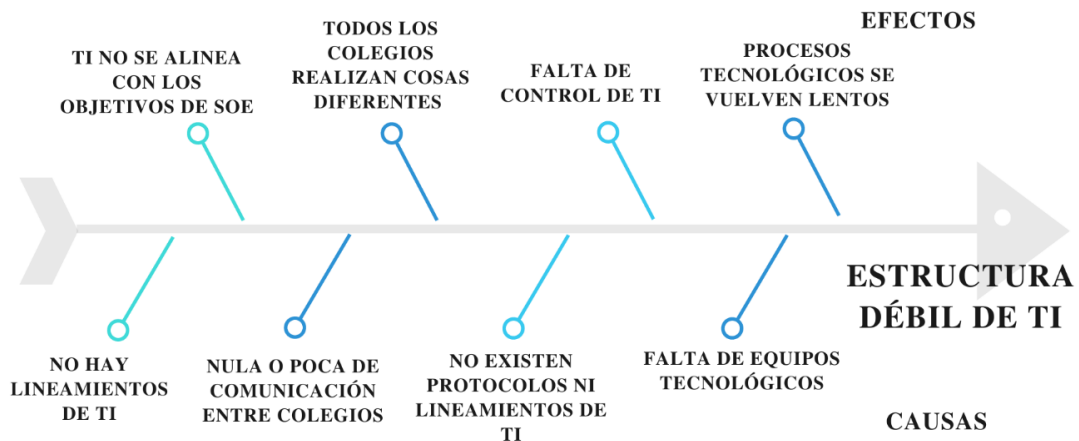


Ilustración 5, Diagrama causa - efecto SOE, Fuente: elaboración propia

Según el diagrama, se puede observar que parte de que la organización tenga una estructura débil según información que se detectó con el encargado actual de TI, y comentarios de gerencia, así como del personal de los colegios.

- ✓ No hay lineamientos de TI, la empresa en el área de tecnología no cuenta con protocolos ni lineamientos para su área, lo cual podría implicar una deficiente gestión dentro de TI ya que podría causar
- ✓ Nula o poca comunicación entre colegios, esta deficiencia podría implicar que cada colegio realice sus procesos de diferente manera
- ✓ Falta de equipos tecnológicos, implicaría que hay deficiencias en la infraestructura de los colegios que podría dar como resultado que los procesos se vuelvan lentos o incluso que no se puedan llevar a cabo del todo

1.6 Problema General

¿Cómo la implementación de COBIT 2019 podría favorecer a los procesos, personal e infraestructura de Schools of Excellence mediante el desarrollo del modelo de un gobierno de TI en la empresa?

2. Objetivos

En esta parte se detalla el objetivo general y los específicos del trabajo en los que se basa el trabajo de investigación.

2.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de gobierno de Tecnologías de la Información, basado en las normas COBIT 2019, con el fin de mejorar los procesos, infraestructura y personal de tecnología de Schools of Excellence.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la situación actual tecnológica de Schools of Excellence, mediante la recolección de datos por medio de encuestas y entrevistas, con el fin de comprender como trabaja la empresa actualmente en cada una de sus sedes.
- Diseñar una propuesta de un modelo de gobierno de TI, basado en las normas establecidas por el COBIT 2019, con el propósito de mejorar su gobierno de TI actual.

- Elaborar una propuesta de infraestructura tecnológica para la empresa, por medio de las mejores prácticas establecidas en el COBIT, que les permita centralizar todos los procesos de TI y que facilite la administración por parte del Gobierno de TI propuesto.

3. Alcance y limitaciones

3.1 Alcance del proyecto

El primer entregable será una evaluación de cómo se encuentra actualmente la institución en su estructura tecnológica mediante métodos de recolección de estos datos para luego ser analizada para los demás entregables que serían:

- Un informe de la situación actual en la empresa con respecto al área de TI.
- Se darán a conocer las recomendaciones para la creación de la estructura del modelo de gobierno de TI.
- Se realizará un cronograma con las actividades realizadas.
- Exclusión del alcance: el proyecto se realizará implementando prácticas de COBIT 2019 contemplando algunos de sus objetivos no todos y se realizará solamente para el área de tecnología de SOE lo cual no contempla un análisis completo de toda la organización.

3.2 Limitaciones del Proyecto

- Los datos e información de estudiantes y/o padres de familia son confidenciales.

4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Ítem	Actividad	Fecha (aproximadas)
1	Planificación de las distintas actividades a realizar	AGOSTO 1 semana (Pendiente aproximadamente)
1.1	Realizar las entrevistas al personal de TI	AGOSTO – SEPTIEMBRE, 3 semanas
1.2	Analizar y revisar la información	SEPTIEMBRE 2 semanas
1.3	Revisar la situación actual de TI	SEPTIEMBRE - OCTUBRE, 3 semanas
1.4	Crear la herramienta a utilizar para recolectar la información	OCTUBRE 1 semana
2	Aplicar las herramientas de encuesta de forms	OCTUBRE- NOVIEMBRE, 2 semanas
2.1	Investigar nuevas tendencias o reglas de COBIT 2019	NOVIEMBRE – 3 SEMANAS
2.2	Analizar los resultados de las herramientas	NOVIEMBRE - DICIEMBRE, 2 semanas
3	Realizar el documento de hallazgos para entregar a la encargada administrativa	DICIEMBRE - ENERO – 3 SEMANAS
3.1	Elaborar el informe con los resultados obtenidos	ENERO – 2 SEMANAS
3.2	Informe al área administrativa y TI sobre los resultados	ENERO, 2 SEMANAS
4	Dar a conocer las recomendaciones y mejoras de seguridad informática al área administrativa	ENERO – 1 SEMANAS
4.1	Entrega de posibles protocolos y lineamientos de TI	FEBRERO – 2 SEMANAS

Tabla 1, Cronograma de actividades Fuente>

elaboración propia

En esta sección se da a conocer fechas aproximadas que se encuentran atadas a posibles cambios durante el progreso del trabajo, así como también las actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto de graduación, las cuales también son fechas tentativas sujetas a cambios durante el proceso de realización del proyecto.

Los documentos de permisos y cartas de aceptación de proyecto se encuentran en la sección de anexos del documento.

- [Hoja de presentación de anteproyecto](#)
- [Carta aceptación de la empresa](#)
- [Carta aceptación área administrativa](#)

CAPÍTULO II: Marco Conceptual

A continuación, en este capítulo se detalla la teoría en la cual el proyecto se sustenta, siendo en este caso COBIT 2019 como el mayor y principal insumo para la realización de la tesis, pero también el proyecto implica varios conceptos y teoría como lo que es un gobierno de TI, estandarización, seguridad informática dentro de una empresa, entre algunos otros que se mencionan más adelante.

COBIT 2019 contiene temas importantes sobre la gestión y el gobierno de TI en las empresas, con estrategias y marcos de referencia para la creación de uno para la empresa donde se realiza el proyecto.

De igual manera, el proyecto está respaldado en trabajos e información similar sobre COBIT 2019 y la gestión de gobiernos de TI utilizados como una guía para una eficaz para una correcta y acertada gestión de gobierno de TI, como:

- Tesis realizadas anteriormente
- Artículos sobre COBIT 2019 y gestión de TI
- Manuales COBIT 2019

2.1 Definición y aspectos importantes de COBIT 2019

Según indica (Villamizar, 2022) COBIT por sus siglas en inglés Control Objectives for Information and Related Technology (Objetivos de Control para la Información y Tecnología Relacionada), es un marco de trabajo para el gobierno y la gestión de la tecnología de la información, (Esan, 2021) menciona que es un marco de trabajo para el buen gobierno y la gestión de las tecnologías de la información (TI) y la tecnología de la empresa (EGIT), COBIT 2019 es la versión más reciente.

Así también como lo indican (Andrade Lopez & Alvarado Sarango, 2021) en su artículo, COBIT 2019 fue creado por ISACA (Information Systems Audit and Control Association) es una herramienta de Gestión y de gobierno de Tecnología creada a partir de COBIT 5 y otras buenas prácticas de tecnología existentes para dar como resultado los manuales de COBIT 2019.

Esta tiene varias publicaciones o manuales sobre su uso que son:

- Marco de referencia COBIT 2019, Introducción y metodología. Como señala (ISACA, 2019) en este manual se explican los principales fundamentos y objetivos de COBIT 2019.
- Marco de referencia COBIT 2019, Objetivos de gobierno y gestión, donde (ISACA, 2019) menciona y explica cuáles son los 40 objetivos de gestión.
- La guía de diseño de COBIT 2019, donde según (ISACA, 2019) es la guía que proporciona a las empresas un plan a través del uso de los factores de diseño para implementar en la empresa.
- La guía de implementación de COBIT 2019, Implementación y optimización de una solución de Gobierno de Información y Tecnología con el uso de esta indica (ISACA, 2019) que ayudaría a cualquier empresa a identificar y aplicar su propio plan.

Así como menciona (Gonzalez, 2018) en su artículo, COBIT 2019 tiene seis principios del sistema de gobierno que son:

- Cada empresa necesita un sistema de gobierno para satisfacer las necesidades de los interesados y agregar valor mediante el uso de TI.
- Un sistema de gobierno para Enterprise I & T consta de una serie de componentes que pueden ser de diferentes tipos y trabajar juntos de manera integral.

- Un sistema de gobierno debe ser dinámico. Esto significa que cualquier cambio en uno o más factores de diseño debe tener en cuenta el impacto de estos cambios en el sistema EGIT.
- Un sistema de gobierno debe distinguir claramente entre el gobierno y las actividades y estructuras de gestión.
- Un sistema de gobierno debe adaptarse a las necesidades de la empresa, utilizando un conjunto de factores de diseño como parámetros para adaptar y priorizar los componentes del sistema de gobierno.
- Un sistema de gobierno debe cubrir a toda la empresa, centrándose no solo en la función de TI, sino en toda la tecnología y el procesamiento de información que la empresa utiliza para lograr sus objetivos.

Y los tres principios del marco de gobierno que son:

- Un marco de gobierno debe basarse en un modelo conceptual que identifique los componentes clave y las relaciones entre los componentes para maximizar la coherencia y permitir la automatización.
- Un marco de gobierno debe ser abierto y flexible. Debe permitir la adición de nuevo contenido y brindar la oportunidad de abordar nuevos problemas de la manera más flexible posible, a la vez que se mantiene la integridad y la coherencia.
- Un marco de gobierno debe adaptarse a los estándares relevantes, marcos y regulaciones relevantes.

El uso de esta herramienta no es requerido por un cierto tipo de empresa, sino que el propósito es que pueda ser utilizada por cualquiera, acoplándose a lo que cada empresa necesite, ya que este garantiza que los objetivos corporativos sean alcanzados, mediante la detección de riesgos

que sean administrados apropiadamente, y verificando que todo recurso tecnológico de la empresa sea utilizado adecuadamente.

COBIT 2019 apoya a las empresas a tener en sí confiabilidad, calidad y el control de TI lo cual ayuda a una empresa a cumplir sus objetivos estratégicos gracias al conjunto de responsabilidades y prácticas empleadas para cumplir con esos objetivos.

Para poder utilizar e implementar COBIT 2019 en una empresa se recomiendan varias etapas o pasos a seguir, iniciando con el análisis de la situación actual de la empresa para así poder levantar un listado de los procesos existentes en el área de tecnología de la institución, esto con el fin de poder visualizar cuales objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019 son los que mejor se acoplan a lo que la empresa necesita en ese momento. Como último se sugieren los cambios a realizar para mejorar los procesos, roles, actividades, recursos tanto humanos como de infraestructura tecnológica de la empresa. (ISACA, 2019) tiene una perspectiva un poco más general de algunas de las generalidades en las que consiste COBIT 2019 mediante la siguiente imagen:

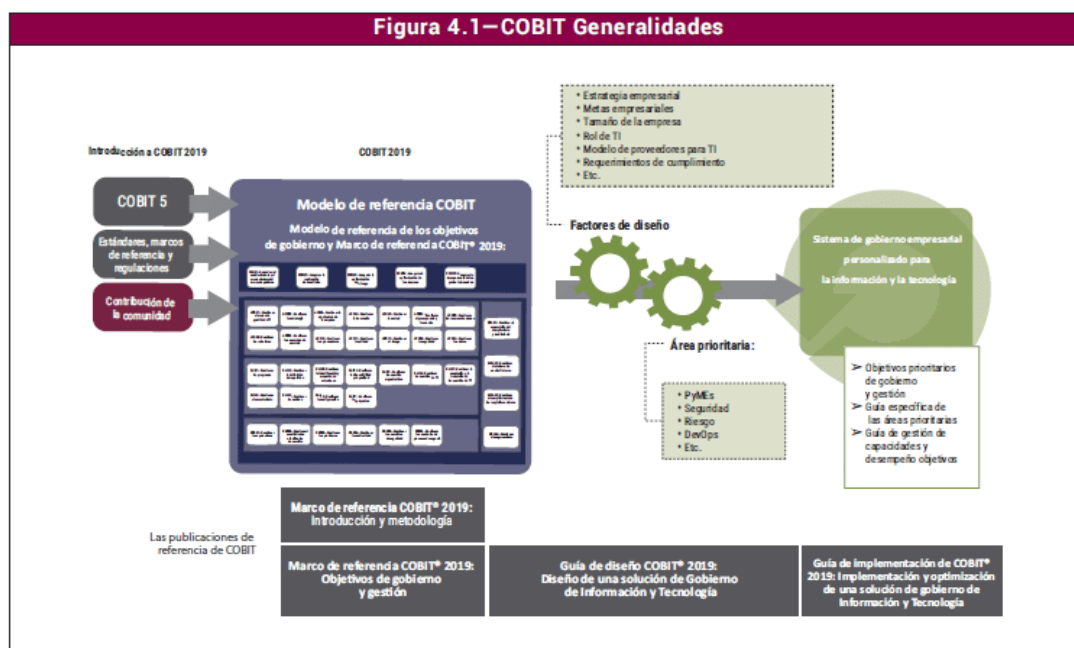


Ilustración 6, Generalidades COBIT 2019 según ISACA

Como se muestra en la imagen COBIT 2019 se basa en COBIT 5 y otras buenas prácticas a utilizar en Tecnología, y se encuentra alineado con estándares y marcos relacionados a la gestión y gobernanza de TI en las empresas. ISACA pretende tener actualizados sus documentos mediante actualizaciones a sus guías y marcos de referencia.

En la imagen se observa también que los objetivos de COBIT 2019 se dividen en dos que son en objetivos de gestión y objetivos de gobierno, estos también se dividen en:

Objetivos de gobierno (EDM):

- Evaluar
- Dirigir
- Monitorizar

Objetivos de gestión:

- Alinear, Planificar y Organizar (APO)
- Construir, Adquirir E implementar (BAI)
- Entregar, Dar servicio y soporte (DSS)
- Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)

A continuación, en la siguiente imagen de COBIT 2019 se puede observar mejor la categorización de los objetivos, donde se puede observar que son 40 objetivos tomando en cuenta que son 5 de gobierno y 35 de gestión.

Figura 4.2—Modelo Core de COBIT

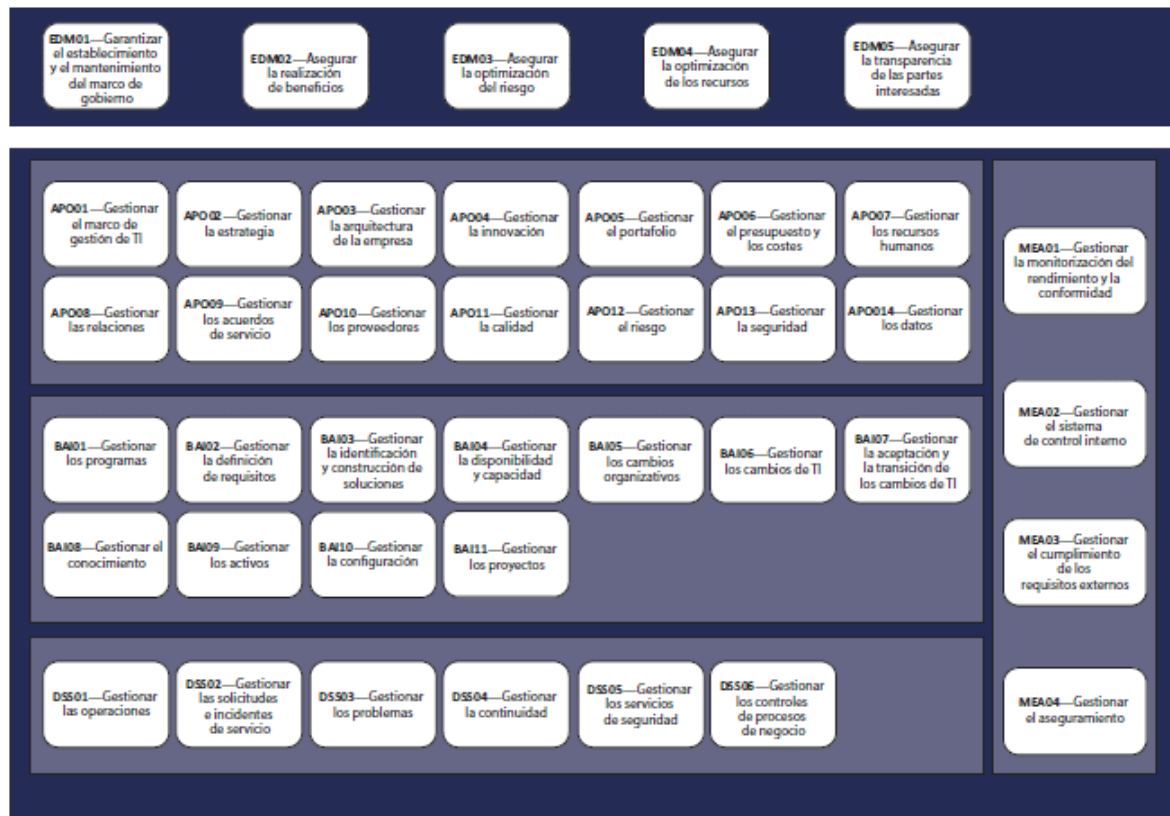


Ilustración 7, 40 Objetivos de COBIT 2019, Fuente: (ISACA, 2019)

Los objetivos se dividen en 5 dominios como lo indica (ISACA, 2019) el primer dominio agrupa los de gobierno identificados con las siglas “EDM” de “Evaluar, dirigir y monitorizar”, por otro lado, los de gestión se dividen en cuatro dominios (APO, BAI, DSS, y MEA) como se explicaron anteriormente.

2.1.1 Objetivos de gobierno

(ISACA, 2019) menciona que los objetivos de gobierno se agrupan en:

- **EDM01:** Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno.

- **EDM02:** Asegurar la entrega de beneficios.
- **EDM03:** Asegurar la optimización del riesgo.
- **EDM04:** Asegurar la optimización de recursos.
- **EDM05:** Asegurar la participación de las partes interesadas.

Estos incluyen la alineación de las estrategias empresariales y de IT, la optimización de los costos y la eficiencia, y la aceptación de las partes interesadas.

2.1.2 Objetivos de gestión

Por otro lado, los objetivos de gestión como se indica anteriormente se dividen en 4 dominios divididos en:

Dominio Alinear, Planificar y Organizar (APO), en este dominio se encuentran 14 objetivos de gestión:

- **APO01:** Gestionar el marco de gestión de información y tecnología.
- **APO02:** Gestionar la estrategia.
- **APO03:** Gestionar la arquitectura empresarial.
- **APO04:** Gestionar la innovación.
- **APO05:** Gestionar el portafolio.
- **APO06:** Gestionar el presupuesto y los costes.
- **APO07:** Gestionar los recursos humanos.
- **APO08:** Gestionar las relaciones.

- **APO09:** Gestionar los acuerdos de servicio.
- **APO10:** Gestionar los proveedores.
- **APO11:** Gestionar la calidad.
- **APO12:** Gestionar los riesgos.
- **APO13:** Gestionar la seguridad.
- **APO14:** Gestionar los datos.

Estos objetivos incluyen la gestión de la estructura y la estrategia organizacionales, el presupuesto y los costos, el aspecto de recursos humanos de I&T, los proveedores, los acuerdos de servicio (tanto internos como externos), el riesgo y los datos.

Dominio Construir, adquirir e implementar (BAI), este dominio abarca once de los 35 objetivos de gestión que son:

- **BAI01:** Gestionar los programas.
- **BAI02:** Gestionar la definición de requerimientos.
- **BAI03:** Gestionar la identificación y construcción de soluciones.
- **BAI04:** Gestionar la disponibilidad y la capacidad.
- **BAI05:** Gestionar los cambios organizativos.
- **BAI06:** Gestionar los cambios de TI.
- **BAI07:** Gestionar la aceptación y la transición de los cambios de TI.
- **BAI08:** Gestionar el conocimiento.

- **BAI09:** Gestionar los activos.
- **BAI10:** Gestionar la configuración.
- **BAI11:** Gestionar los proyectos.

BAI ha existido nuevamente desde COBIT 5, y antes de eso se conocía como Adquirir e Implementar. BAI se centra en gran medida en la gestión de cambios en los datos y activos, al tiempo que garantiza que se satisfagan las necesidades de disponibilidad y capacidad del usuario final. En estos objetivos el proceso de gestión del cambio y el proceso de gestión del proyecto tienen la misma importancia.

Objetivos de Dominio entregar, dar servicio y soporte (DSS), agrupa seis objetivos de gestión:

- **DSS01:** Gestionar las operaciones.
- **DSS02:** Gestionar las peticiones y los incidentes del servicio.
- **DSS03:** Gestionar los problemas.
- **DSS04:** Gestionar la continuidad.
- **DSS05:** Gestionar los servicios de seguridad.
- **DSS06:** Gestionar los controles de los procesos de negocio.

Al igual que los dos dominios anteriores, DSS existe desde COBIT 5 y anteriormente se conocía como Entrega y soporte. DSS, aunque solo contiene 6 objetivos, es el más amplio y más centrado en TI de los dominios.

Su atención se centra en la gestión de operaciones, problemas, incidentes, continuidad, controles de procesos y seguridad. Aunque no se indique específicamente, el acceso de los usuarios estaría incluido en este dominio.

Objetivos Dominio monitorear, evaluar y valorar (MEA), este dominio contiene cuatro objetivos de gestión

- **MEA01:** Gestionar el monitoreo del rendimiento y la conformidad.
- **MEA02:** Gestionar el sistema de control interno.
- **MEA03:** Gestionar el cumplimiento de los requerimientos externos.
- **MEA04:** Gestionar el aseguramiento.

MEA es el quinto y último dominio, y nuevamente ha existido desde COBIT 5 y anteriormente era Monitorear y Evaluar, tiene solo 4 objetivos, pero esos objetivos sirven para crear una función de monitoreo que garantiza el cumplimiento de APO, BAI y DSS.

Estos objetivos incluyen la gestión del rendimiento y la conformidad, el control interno, los requisitos externos y la garantía. Una nota específica que vale la pena mencionar es que MEA difiere de EDM al concentrarse en la función de monitoreo desde un punto de vista operativo, mientras que EDM monitorea desde un enfoque de gobernanza (o de arriba hacia abajo).

Como lo indica (Brad, 2020), en 1996 ISACA la antigua Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ahora conocida oficialmente como ISACA), lanzó un nuevo marco de guía para ayudar a los auditores financieros a evaluar el gobierno y la gestión de TI: COBIT.

Luego de esto ISACA continuó sacando versiones mejoradas del marco de COBIT como lo fueron: COBIT4, COBIT 4.1 y COBIT 5 lanzados en 2005,2007 y 2012 según lo menciona (Brad, 2020) n su artículo a partir de aquí no hubo grandes cambios hasta que llega COBIT 2019 con 40 objetivos de gobierno/gestión para que puedan ser utilizados por cualquier empresa de cualquier tamaño.

A continuación, se muestra en la imagen la línea de tiempo sobre los cambios que ha tenido COBIT durante los años.

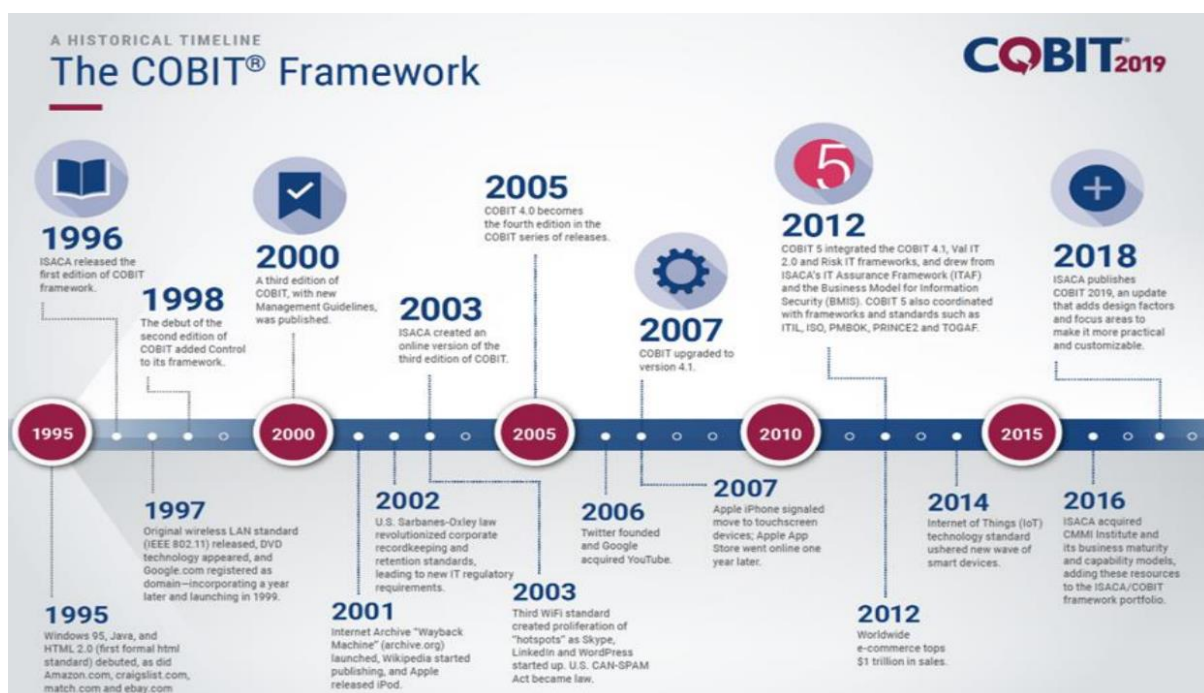


Ilustración 8, Línea del tiempo de COBIT

Uno de los propósitos de COBIT 2019, es crear un marco para poder crear un sistema de gobierno de TI y gestión personalizado que pueda implementarse y adaptarse a cualquier empresa, este tiene similitudes con versiones anteriores de COBIT sin embargo se enfoca más en el área de un gobierno empresarial de TI.

2.2 Gobierno empresarial.

El gobierno empresarial de TI (GETI) es sumamente importante para un gobierno corporativo dentro de una empresa, ya que este involucra los procesos necesarios, infraestructura, herramientas para que el personal de TI y el personal de una empresa puedan cumplir con todas aquellas responsabilidades para llevar a cabo el alineamiento de TI con el negocio para que se logre crear un valor de negocio en el mercado como se muestra en la imagen.



Ilustración 9, Contexto de gobierno empresarial de TI COBIT2019

(Amón Salinas & Zhindón M, 2020) menciona que el gobierno empresarial de la Información y Tecnología (EGTI) “segura la transparencia y la integridad de la información y los procesos del área de TI y es una parte integral del gobierno corporativo y de la estrategia para el cumplimiento de objetivos institucionales. Gracias la integración y alineamiento estratégico se puede garantizar la consecución de valor como se detalla en la figura siguiente. (ISACA, 2018)”.

(UNA, s.f.) dice que el gobierno de TI son las acciones que se realizan desde la Dirección de Tecnologías, con el fin de lograr la alineación del departamento de Tecnología d ela información y comunicación con las estrategia de una organización, tomando en cuenta lo que hace el departamento de tecnología tanto a corto, mediano y largo plazo para así generar un valor a la empresa, tomando encuentra el uso adecuado de los recursos tanto tecnológicos

como corporativos y una gestión adecuada de riesgos asociados a la tecnología dentro de una empresa.

Como lo menciona (Institute, 2007) El gobierno de TI es responsabilidad de los ejecutivos, del consejo de directores y consta de liderazgo, estructuras y procesos organizacionales que garantizan que TI en la empresa sostiene y extiende las estrategias y objetivos organizacionales.

Por lo que el gobierno de TI debe de integrar las buenas prácticas para garantizar el cumplimiento de los objetivos.

(Figuroa, 2016) Es el alineamiento de las Tecnologías de la información y la comunicación (TI) con la estrategia del negocio. Hereda las metas y la estrategia a todos los departamentos de la empresa, y proporciona el mejor uso de la tecnología para todos estos. Es por esta dependencia ente TI y los objetivos de la empresa que la gobernabilidad de TI se toma como un eje en las organizaciones.

COBIT es una herramienta que tiene estándares técnicos definidos en los cuales provee un marco confiable para el control y gobernabilidad de TI, para así añadir valor a las empresas. Por lo cual el COBIT contribuye a que el gobierno de TI cumpla con lo solicitado del negocio mediante un marco de trabajo de control de la siguiente manera como se indica en (Institute, 2007):

- Estableciendo un vínculo con los requerimientos del negocio
- Organizando las actividades de TI en un modelo de procesos generalmente aceptado
- Identificando los principales recursos de TI a ser utilizados
- Definiendo los objetivos de control gerenciales a ser considerados

El gobierno de TI será conformado según las necesidades de una organización, sin embargo, se mantiene una estructura “básica” la cual incluye varios departamentos. En sí un

departamento de TI como tal no es que se crea de un momento a otro lleva todo un proceso (BambuMobile, 2022) menciona que un Departamento de TI es un área especializada en los recursos tecnológicos de una empresa.

Un departamento de Tecnología de la Información (TI) según (BambuMobile, 2022), brinda soluciones y soporte en 4 aspectos para una organización:

1. **Innovación:** innovar con la tecnología en la organización, es decir tomar en cuenta lo nuevo que sale o bien tomar una necesidad y dar una solución innovadora para esta.
2. **Funcionalidad:** toda empresa tiene sistemas informáticos que se utilizan día a día, por lo que en este aspecto se toma en cuenta el desarrollo y mantenimiento de estas herramientas tecnológicas que son indispensables para el buen funcionamiento de la organización.
3. **Infraestructura:** toda organización por más pequeña o grande que sea, tiene hardware, redes para un adecuado funcionamiento, en el caso de la infraestructura se da mantenimiento e instalación de estos.
4. **Gobernanza:** en este aspecto se hace referencia a todo aquello que tenga que ver con políticas, o bien normas que se deben implementar para un uso adecuado de la tecnología para así garantizar el buen funcionamiento de los recursos de la empresa.

Así mismo menciona (Figuroa, 2016) que el gobierno de TI tiene 5 áreas importantes a recalcar: Alineamiento estratégico (vinculando TI con los planes de negocio), Entrega de valor (ejecutando la propuesta de valor ofrecida), Gestión de Riesgos (aversión o propensión al riesgo), Gestión de Recursos (supervisión e inversiones), Mediciones de Performance (seguimiento y control).

- **Alineación estratégica,** pretende garantizar la alineación de los planes y objetivos de la organización con los de TI, así como sus procesos.

- Entrega de valor, hace referencia que un gobierno de TI de resultados positivos y que generen valor a la empresa.
- Administración de recursos, TI debe tener un control adecuado de todos los activos tecnológicos de la empresa, ya sean de infraestructura como routers, servidores, ipad, computadoras, como también sistemas informáticos e información.

(ISACA, 2019) indica que para poder satisfacer los objetivos de gobierno y de gestión de una empresa en el área de TI se deben establecer y personalizar sus componentes, que son factores ya sea individuales o grupales que ayudan al buen funcionamiento del sistema de gobierno de TI dentro de la organización, estos pueden ser diferentes según lo que necesite la empresa para comprender mejor los componentes se detallan en la siguiente imagen.

Figura 1.3—Componentes COBIT de un sistema de gobierno



Ilustración 10, Componentes COBIT de un sistema de gobierno

- ✓ Los Procesos describen una serie de prácticas y actividades organizadas para lograr determinados objetivos y producir una serie de salidas que contribuyan a la consecución de la totalidad de los objetivos relacionados con las TI.
- ✓ Las Estructuras organizativas son las entidades claves de toma de decisiones en una empresa.
- ✓ Los Principios, Políticas y Marcos de referencia convierten el comportamiento deseado en una aplicación práctica para la gestión diaria.
- ✓ La Información es generalizada a través de cualquier organización e incluye toda la información producida y utilizada por la empresa. COBIT se centra en la información requerida para el funcionamiento eficaz del sistema de gobierno de la empresa
- ✓ La Cultura, Ética y Comportamiento de individuos y de la empresa son, a menudo, subestimados como un factor de éxito en las actividades de gobierno y gestión.
- ✓ Las Personas, habilidades y competencias son necesarias para tomar buenas decisiones, ejecutar medidas correctivas y completar satisfactoriamente todas las actividades.
- ✓ Los Servicios, infraestructura y aplicaciones incluyen la infraestructura, la tecnología y las aplicaciones que brindan a la empresa un sistema de gobierno para el procesamiento de TI.

Los componentes de cualquier tipo pueden ser genéricos o variantes de los componentes genéricos:

- ✓ Los componentes Genéricos se describen en el modelo core de COBIT y se aplican, en principio, a cualquier situación. Sin embargo, su naturaleza es genérica y suelen requerir una personalización antes de que se puedan implementar de forma práctica.
- ✓ Las Variantes se basan en componentes genéricos, pero se adaptan para un propósito o contexto específico dentro de un área prioritaria.

Seguridad de la información

Además de la capacidad de preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, (ISOToolsExcellence, 2021) menciona que la seguridad de la información *“es el conjunto de medidas y técnicas utilizadas para controlar y salvaguardar todos los datos que se manejan dentro de la organización y asegurar que los datos no salgan del sistema que ha establecido la organización.”*

La seguridad también implica la adecuada gestión de riesgos, para prevenir o evitar fallas o problemas dentro de la empresa, esta implica cuatro acciones según (Amón Salinas & Zhindón M, 2020) que son:

- Prevención del riesgo
- Transferir el riesgo
- Mitigar el riesgo
- Aceptar el riesgo

Software de código abierto

(IBM, s.f.) indica que *“es software desarrollado y mantenido a través de una colaboración abierta, y disponible, normalmente de forma gratuita, para que cualquiera pueda utilizarlo, examinarlo, modificarlo y redistribuirlo como prefiera.”*

Lo que indica que a esta cualquiera persona tiene acceso al código fuente sin necesidad de pagar por él y con la posibilidad de cambiarlo a disposición de lo que se necesite.

Tecnologías de la Información (TI):

Según (CEUPE, 2021) las tecnologías de la información son *“un proceso que utiliza una combinación de medios y métodos de recopilación, procesamiento y transmisión de datos para obtener nueva información de calidad sobre el estado de un objeto, proceso o fenómeno”*.

Usuarios:

Un usuario es aquella persona que utiliza un producto o servicio de forma habitual, beneficiándose de algún modo de dicha utilización, sin entrar a valorar la marca, el precio o las características técnicas de lo que utiliza.

Simplemente paga y hace uso del producto o servicio en cuestión según dice (Software, s.f.).

Virus informático:

Es un programa escrito intencionalmente para instalarse en la computadora de un usuario sin el conocimiento o el permiso de este, a fin producir daños que pueden afectar a los sistemas.

Vulnerabilidad:

Debilidad en la seguridad de la información de una organización que potencialmente permite que una amenaza afecte a un activo.

Estandarización:

Es el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común.

Antivirus:

Software especializado, diseñado para detectar la mayor cantidad de amenazas informáticas que puedan afectar los activos informáticos y bloquearlas antes de que infecte un equipo, o para eliminarla tras la infección.

Firewall:

Software o hardware que permite evitar accesos no autorizados a un determinado sistema o computadora, conectados a una red.

Hardware:

Como lo indica (del Sur, s.f.) el hardware es el conjunto de componentes y dispositivos físicos que la integran. Corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático. Sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos componentes físicos de tecnologías de la información y comunicaciones.

Software:

Es como lo indica (Kluwer, 2022) , *“el software comprende todos los programas y aplicaciones necesarias para ejecutar todos los procesos del sistema informático. Se incluyen, por tanto, aplicaciones de inicio o distintos servicios sin los que no podrían realizar su labor no solo los ordenadores, sino también consolas, móviles u otro tipo de plataformas.”*

Lo que implica que todas aquellas partes lógicas de las tecnologías hacen referencia al software como: programas, aplicaciones.

Infraestructura de TI:

Todo el hardware, software, redes e instalaciones requeridas para desarrollar, probar, proveer, monitorizar, controlar o soportar los servicios de TI.

Internet:

Conjunto de redes de computadoras y equipos físicamente unidos a través de medios alámbricos o inalámbricos que unen redes o equipos en todo el mundo.

Integridad:

Mantener la exactitud y corrección de la información y sus métodos de proceso.

Sistema operativo:

Es un conjunto de programas indispensable para que el computador funcione.

Switch:

Dispositivo de red que filtra, envía e inunda de frames en base a la dirección de destino de cada frame

Access Point:

Dispositivo que permite distribuir la conexión inalámbrica en un entorno.

Datos:

Toda la información que el usuario introduce y procesa en el sistema, por ejemplo, la información almacenada en las bases de datos, los textos y gráficos.

Router:

Es el dispositivo que recibe y envía datos en las redes informáticas, es el elemento responsable de discernir cuál es el camino más adecuado para la transmisión de mensajes en una red compleja que está soportando un tráfico intenso de datos.

Rack informático:

Es una base, estructura metálica o soporte cuya misión es alojar sistemas informáticos y redes de telecomunicaciones.

Ancho de banda:

Número máximo de datos que pueden circular por un camino (línea ADSL) en un tiempo determinado (segundos).

Dirección IP:

La forma estándar de identificar un equipo que está conectado a Internet, de forma similar a como un número de teléfono es única dentro de una red telefónica.

Servidor:

Es un aparato informático que almacena, distribuye y suministra información, un servidor ofrecerá la información demandada por el cliente siempre y cuando el cliente esté autorizado., estos pueden ser físicos o virtuales.

2.3 Contexto histórico

En esta sección se da a conocer información histórica sobre la empresa en la cual se desarrolla el proyecto con el fin de que las personas que lo lean puedan tener un contexto real y actualizado sobre la empresa en la que se realiza la tesis.

2.4 Organización Schools of Excellence.

Schools of Excellence nace en 2018 a partir de la experiencia y vivencias de su director Jeffrey Jones y Priscilla Mora, donde indican que las escuelas y centros educativos públicos de otros países como Alemania, y estados unidos brindan una educación de primer mundo y imparten también varios idiomas aparte del nativo y la utilización de la tecnología para innovar la nueva era educativa, por esta razón quiso replicar esto en Costa Rica para dar una educación de excelencia desde pequeños.

Como señala (Peter's, 2018), Schools of Excellence es la marca corporativa de un grupo de escuelas privadas que funciona como sello de calidad y estandarización y está comprometida con la excelencia educativa en donde se trabaja basados en tres pilares:

1. Hacer que nuestros chicos sean felices
2. Lograr que nuestros chicos reciban la mejor educación
3. Trabajar con los mejores estándares educativos y tecnológicos

Actualmente son 4 colegios los que son parte de Schools of Excellence, los siguientes:

2.4.1 Saint Joseph School (SJS)

Este ha sido el último colegio que se integró a Schools of Excellence en el año 2019 justo antes de que iniciara la pandemia por COVID - 19, (School, 2021) menciona en su página web que cuenta con Preescolar, primaria y secundaria, sus aulas y laboratorios cuentan con proyectores y Apple TV, los docentes utilizan iPads y hay Wifi en todo el campus, cuenta con amplias zonas verdes, cafeterías gimnasio.

Esta institución se encuentra en Moravia, 200 Oeste de la entrada principal del Club La Guaria San José.



Ilustración 11, Logo Colegio Saint Joseph

2.4.2 Saint Peter's School (SPS)

Esta institución se encuentra en Lomas de Ayarco, del Restaurante. Doña Lela 2 Km Sureste, San José Curridabat donde desde el 2018 forma parte de Schools of Excellence como lo indica (Peter's, 2018), la institución está comprometidos con el crecimiento y educación integral de los niños y jóvenes que formen parte de alguna de las instituciones pertenecientes a nuestra familia corporativa. Somos padres de familia no solo educadores o administradores educativos, por lo tanto, nuestra visión es ofrecerle la mejor educación a cada uno de nuestros alumnos tal y como si fueran nuestros hijos.



Ilustración 12, Logo Colegio Saint Peter's

2.4.3 Saint Margaret (SMS)

Se encuentra en Heredia, San Antonio de Belén. Del Banco Nacional 300 metros Norte y 150 Oeste. Como se nombra en (Educación.CR, s.f.) , esta institución pretende que los estudiantes crean las bases para su proceso de aprendizaje y desarrollan diversas destrezas que les permitirán tener éxito en su futuro. Además, comparten experiencias que les permiten fortalecer sus habilidades de socialización y comunicación.



Ilustración 13, Logo Colegio Saint Margaret

2.4.4 María Auxiliadora (MAS)

Se encuentra en Urbanización La Joya 300 m este, 200 m sur y 200 m este del Mall Paseo Metrópoli. Esta cuenta solamente con preescolar y primaria, se inauguró en 1998, sin embargo, ingresa Schools of Excellence en 2018.



Ilustración 14, Logo Colegio María Auxiliadora

CAPÍTULO III: Marco Metodológico

En esta sección se da a conocer cuáles son aquellos métodos por en la investigación, es decir cuales son aquellos procedimientos que se aplican en la investigación y cuales se eligen para recolectar la información para dar una respuesta al proyecto en marcha.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación hace referencia a que método se utilizará para analizar los datos obtenidos durante la investigación, existe el enfoque cuantitativo y el cualitativo o bien mixto. El enfoque siempre será un proceso sistemático y controlado a pesar del tipo de enfoque que se elija para la investigación.

El enfoque cuantitativo como lo menciona (Qualtrics, s.f.) es el que puede convertir números o datos numéricos que permite comparar y analizar fácilmente. Se puede utilizar encuestas ya sean cerradas o abiertas, censo o datos demográficos.

La investigación cualitativa como indica (Qualtrics, s.f.) son datos no numéricos, esta se centra en sentimientos o pensamientos para comprender porque se tiene a actuar de cierta manera, ya sea con muestras de símbolos, imágenes o testimonios escritos.

Como menciona investigación mixta consiste básicamente en recolectar información para la investigación tanto cuantitativa como cualitativa, tomando estos datos en cuenta la investigación se utilizará el enfoque mixto mediante el uso de encuestas y entrevistas ya que no solo hay respuestas cerradas en ellas, sino que también hay abiertas como se observa más adelante.

3.2 Fuentes de información

Esta sección toma en cuenta todas las fuentes de información que se utilizarán para dar proveer de información a la tesis.

3.2.1 Fuentes primarias

En las fuentes primarias se tomará en cuenta el personal administrativo y académico de los cuatro colegios que conforman Schools Of Excellence, para este caso se toma en cuenta la opinión de funcionarios administrativos (secretarías, contabilidad, admisiones, proveeduría, direcciones) así como el personal de informática (soporte técnico, director TI) y el área académica que consta de los docentes.

3.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias indican de donde proviene la información en la que se sustenta las tesis realizadas anteriormente como referencia, documentos de internet, artículos sobre el tema, encuestas, videos, entre otras opciones que se podrían utilizar.

Para el proyecto se utilizan tesis anteriormente realizadas con referencia al tema, artículos de internet de fuentes confiables, encuestas de elaboración propia.

1.3 Herramientas y técnicas de recolección de información.

Para todos los colegios se utilizará la misma herramienta de encuesta para la recolección de datos teniendo en cuenta que sean administrativos o académicos, ya que el personal de informática tiene una encuesta por aparte.

Como se menciona anteriormente se realiza una encuesta más enfocada a procesos de tecnología y preguntas sobre los equipos tecnológicos que se encuentran en los colegios; así como, preguntas al personal de soporte, director de TI actual de la empresa de los cuatro colegios.

Se tomarán en cuenta encuestas para medir el conocimiento de las entidades que forman actualmente parte del gobierno de TI y sobre los diferentes servicios tecnológicos que se dan actualmente en los diferentes colegios de Schools of Excellence.

1.3.1 Encuesta

Las encuestas se encuentran en la sección de Anexos del proyecto, para encontrarlas ver Anexo #1 y el Anexo #2

1.4 Diseño de la investigación

Se recolectará la información mediante encuestas mediante el uso de Forms de Microsoft, ya que es un método de investigación fácil de distribuir entre los colegios para recopilar la mayor cantidad de información en línea, estas preguntas pueden ser cerradas con las respuestas de “SI” o “NO” o bien abiertas tomando en cuenta la opción propia del personal, se enviará la

encuesta a los diferentes ámbitos de la empresa como: docentes, administrativos, seguridad, mantenimiento y de limpieza con el apoyo del personal de soporte técnico de cada colegio quien ayudará a distribuirlo en la plataforma utilizada donde se encuentran las personas interesadas a entrevistar de los cuatro colegios.

1.4.1 Población y muestra

En esta parte del proyecto se identifica la cantidad de personas que fueron parte del proyecto tomando en cuenta la información recolectada a través de las herramientas que se crearon para así recolectar la información.

3.4.1.1 Población

En la siguiente tabla demuestra cuantas fueron las personas tomadas en cuenta para

Usuarios	Cantidad
Docentes	147
Administrativos	73
Área de tecnología	9
Total, de encuestados	229

Tabla 2, Población entrevistada

3.4.1.2 Muestra

No se tomará una muestra ya que la población no es considerablemente grande en cada colegio por lo que se tomará en cuenta el total de los datos obtenido

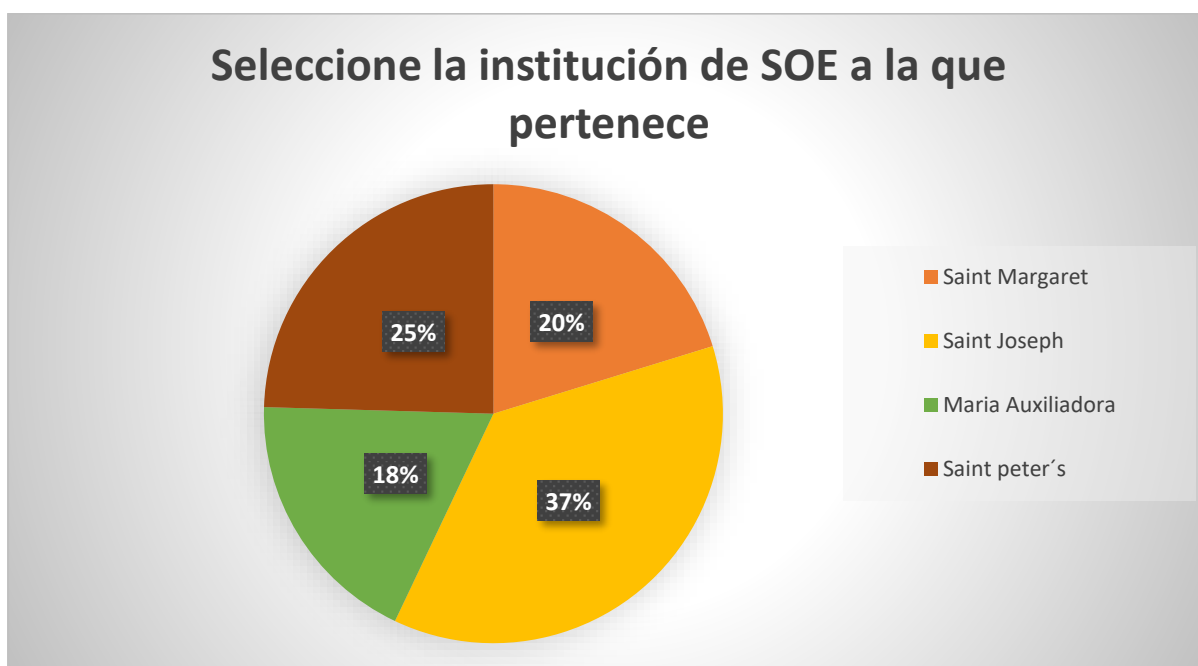
CAPÍTULO IV: Situación actual y análisis de los datos

4.1 Entrevistas y datos recolectados sobre la situación actual

A continuación, se desarrolla un análisis de los datos recolectados en la encuesta realizada al personal docente y administrativo de Schools of Excellence, mediante el uso de gráficos y análisis de cada uno de estos.

a. Encuesta al personal de Schools of Excellence

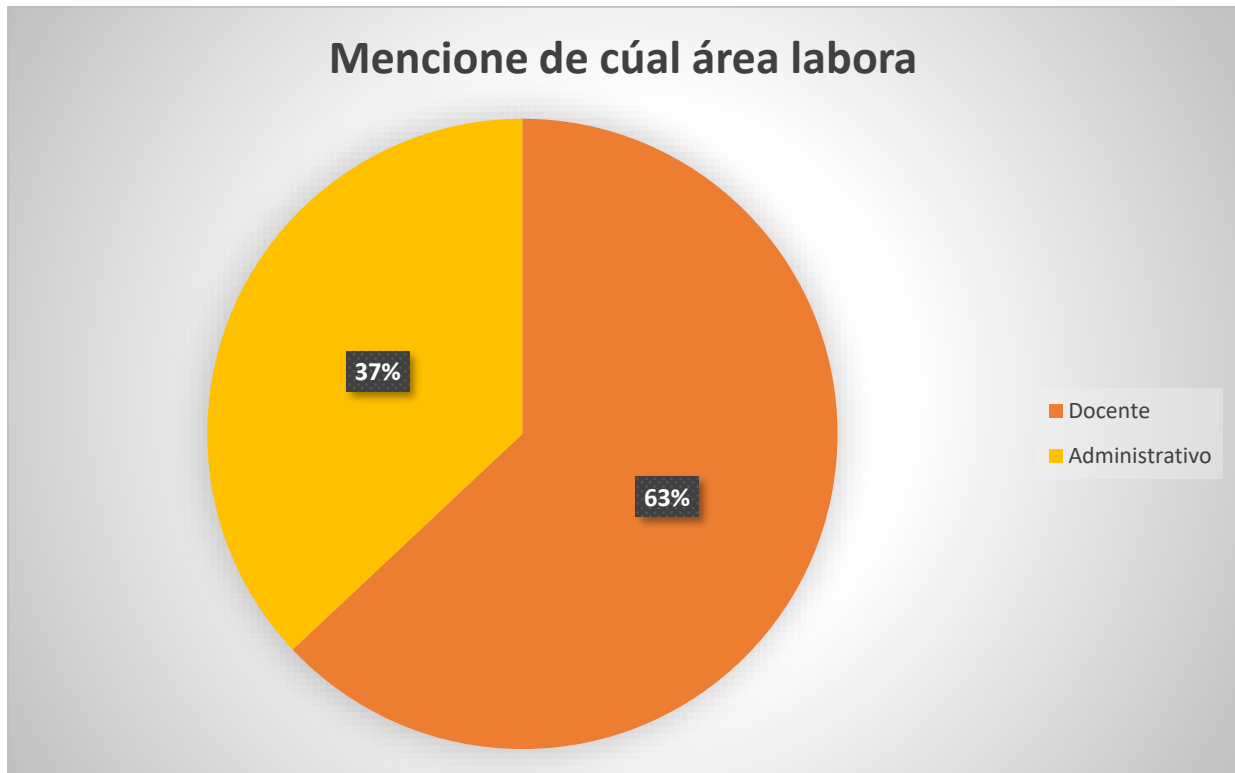
Pregunta #1, Seleccione la institución de SOE a la que pertenece



El gráfico indica que un 37% de la población total encuestada fue de Saint Joseph, el 25% fue de Saint Peter's, un 20% de Saint Margaret y un 18% de María Auxiliadora.

En este caso hay que tomar en cuenta que el colegio María Auxiliadora solo cuenta con preescolar y primaria no posee los niveles de secundaria como en los otros colegios por lo que la población aquí es menor.

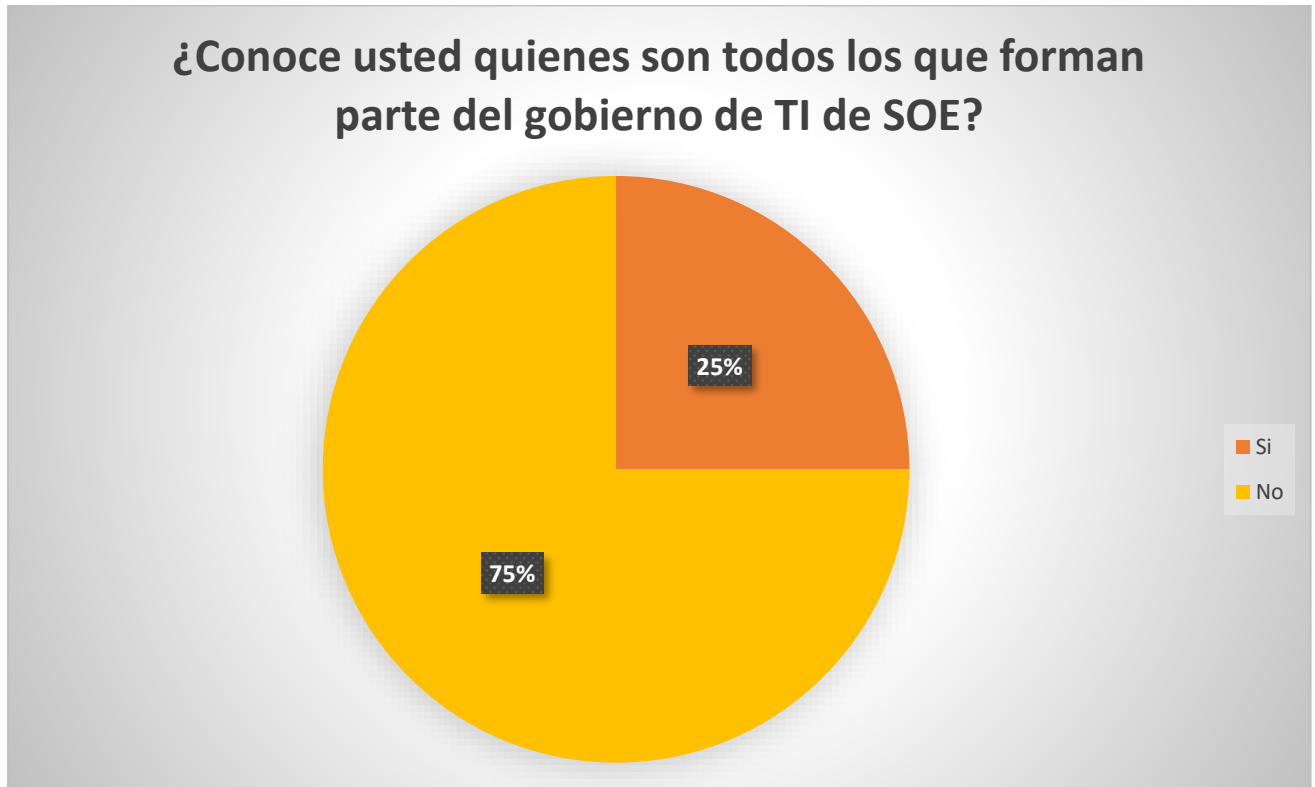
Pregunta #2, Mencione de cuál área labora



En este gráfico se muestra el total de la población encuestada del personal de Schools of Excellence tomando en cuenta en cuál área labora la persona encuestada, un 63% de los encuestados fueron docentes y un 37% fueron Administrativos de la empresa.

Al ser una institución educativa la cantidad de docentes con respecto a los administrativos es mayor ya que es una de las principales entidades dentro de las instituciones.

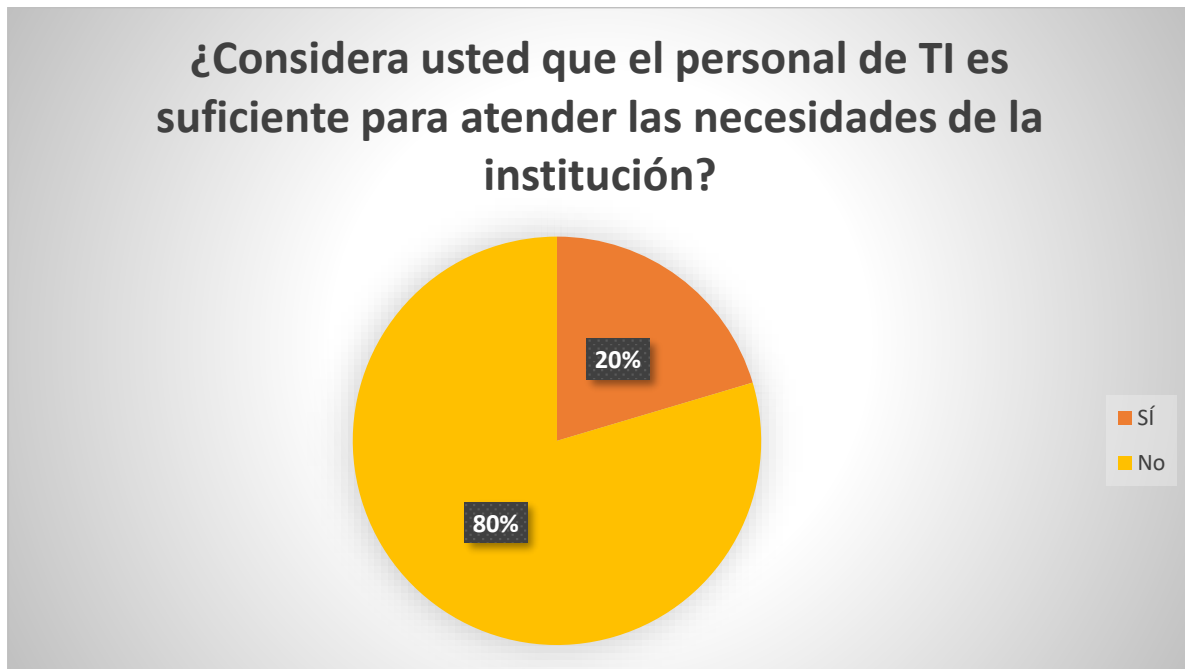
Pregunta #3, ¿Conoce usted quienes son todos los que forman parte del gobierno de TI de SOE?



Según muestra el gráfico el 75% del personal de Schools of Excellence no sabe quiénes forman parte de TI de la empresa y un 25% indica que sí, sin embargo, detallando más con las personas indicaron que los que colocaron el sí pensaban que se trataba de la persona de soporte técnico del colegio no SOE como un todo.

Aquí podemos observar cómo la mayoría de los encuestados desconocen quienes son los que integran a las personas que laboran en tecnología, aparte de que no hay una estructura como tal de TI para lo que es la organización.

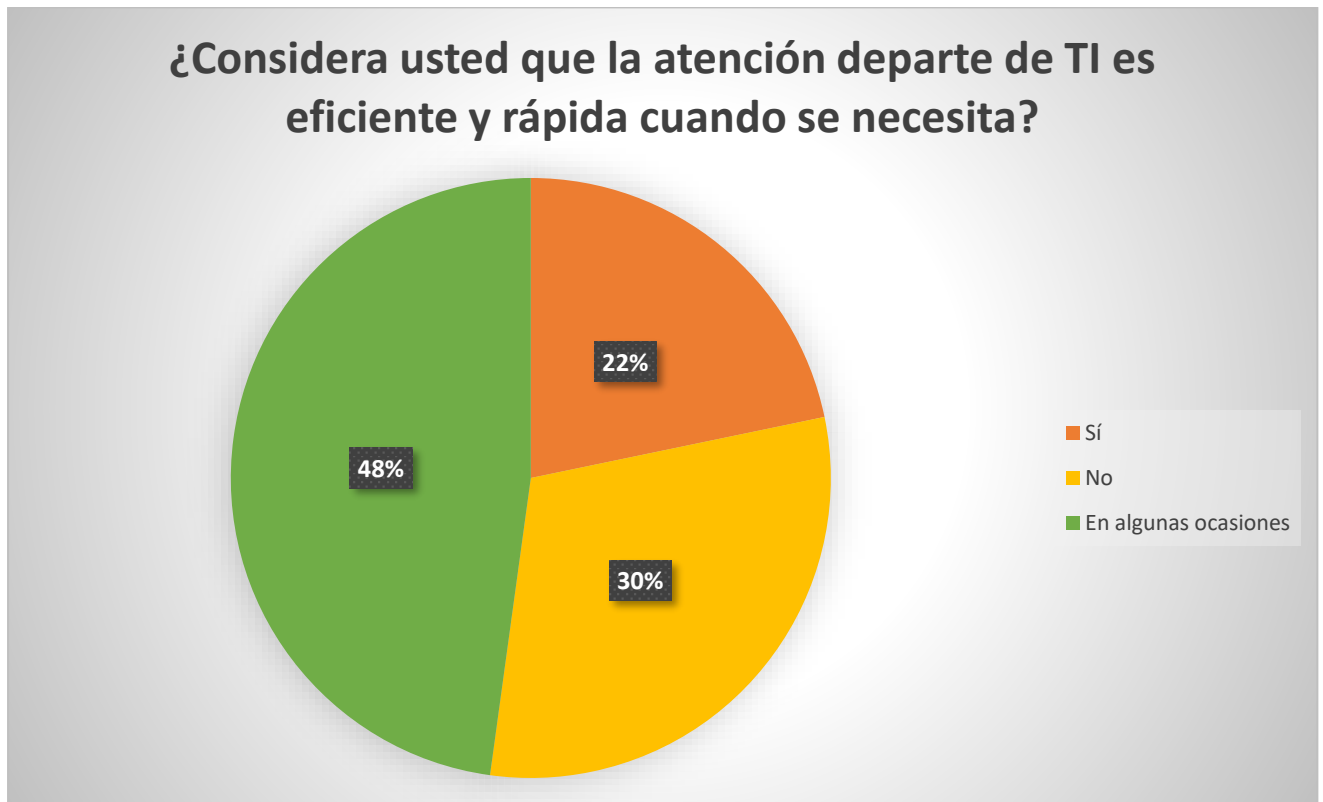
Pregunta #4, ¿Considera usted que el personal de TI es suficiente para atender las necesidades de la institución?



El 80 % del personal de Schools of Excellence indica que el personal de TI no es suficiente para atender los reportes de la institución y un 20% indica que si es suficiente.

Esto indica que el personal de TI de cada colegio no es suficiente en cada una de las instituciones.

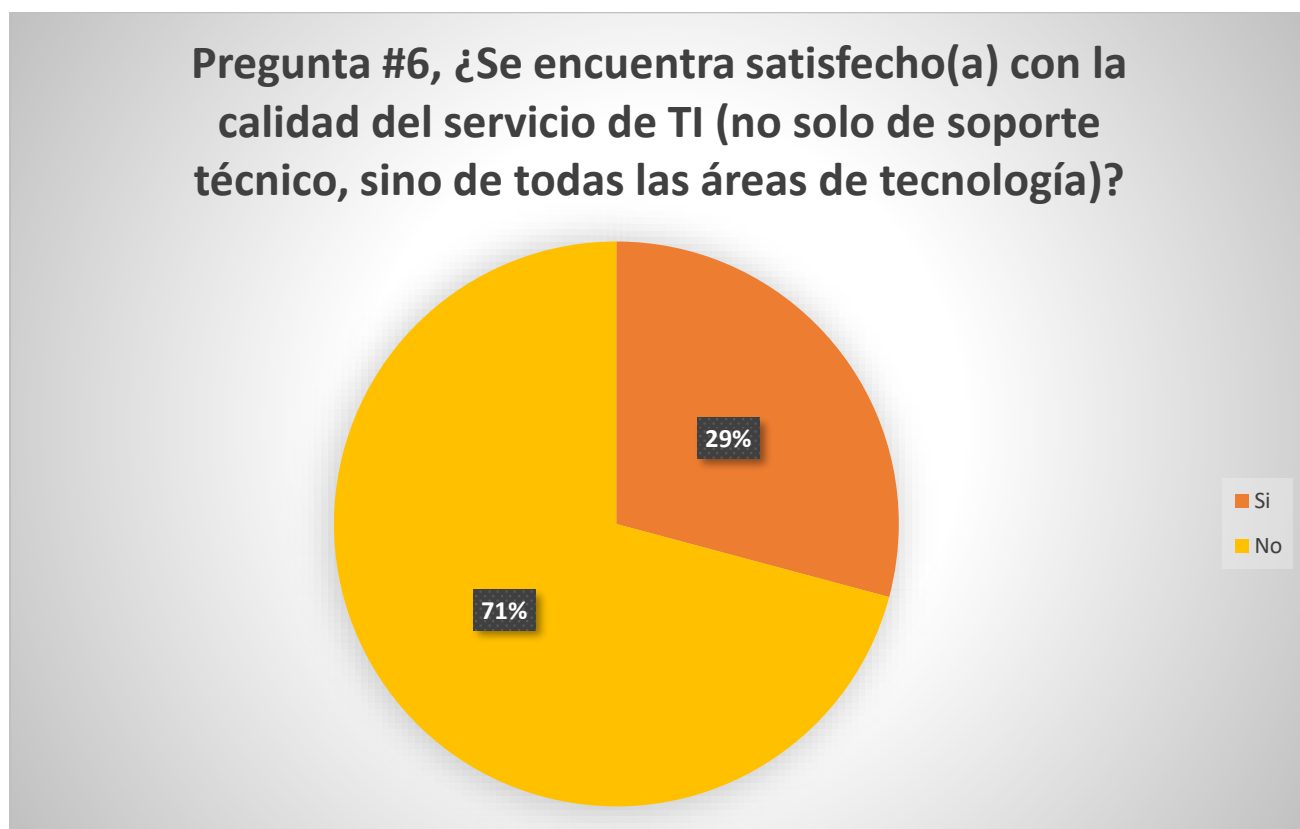
Pregunta #5, ¿Considera usted que la atención de parte de TI es eficiente y rápida cuando se necesita?



En este gráfico se muestra que el 48% del personal de Schools Of Excellence indica que la atención de TI en algunas ocasiones es eficiente y rápida, un 30% que no es así y un 22% que sí lo es.

Hablando con algunos del personal indican que muchas veces el personal se encuentra ocupado resolviendo otros reportes o impartiendo clases o bien se encuentran en reuniones y no queda alguien que revise, por lo que no se atiende rápido las solicitudes.

Pregunta #6, ¿Se encuentra satisfecho(a) con la calidad del servicio de TI (no solo de soporte técnico, sino de todas las áreas de tecnología)?



El 71% del personal de la empresa indica que no se encuentra satisfecho con la calidad del servicio que brinda TI y un 29% sí se encuentra satisfecho.

Algunos de los docentes indican que no se les da capacitaciones sobre las plataformas de los colegios o del uso de los equipos, que falta equipo en los colegios también.

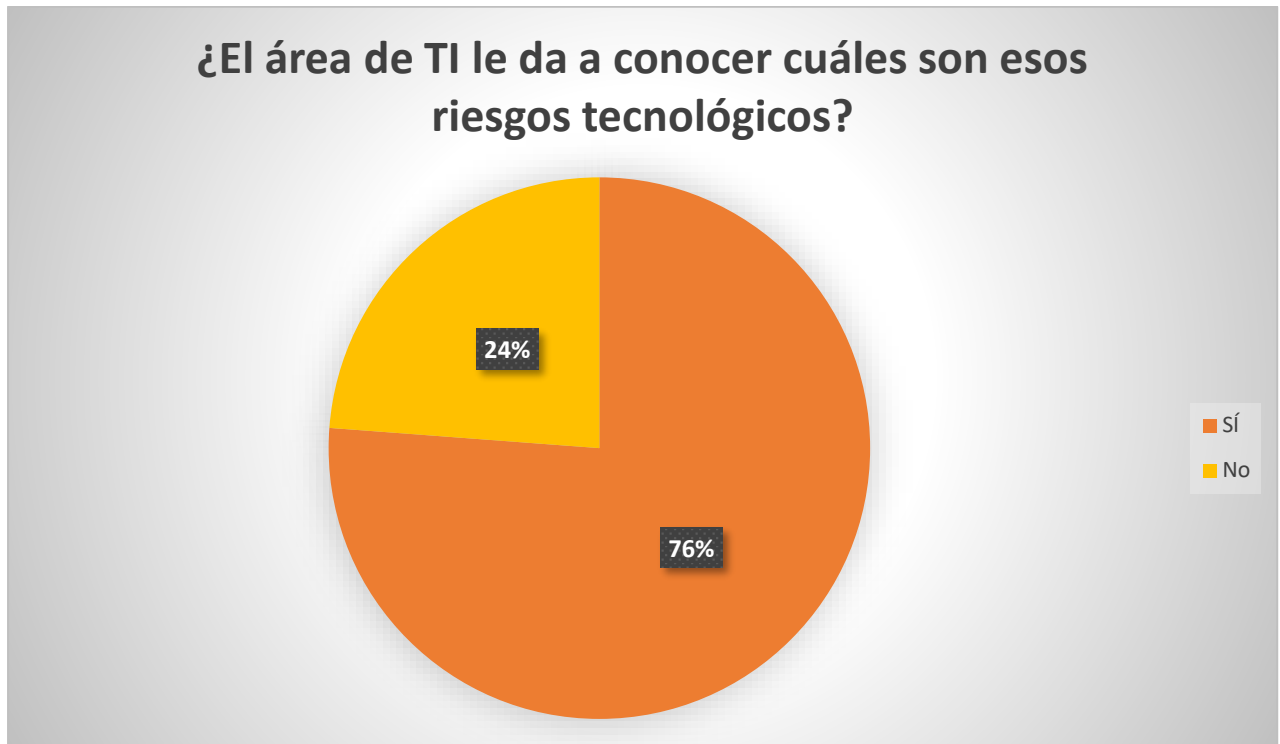
Pregunta#7, ¿Sabe cuáles son los riesgos que hay al utilizar la tecnología en las labores?



El gráfico muestra que el 60% del personal de la empresa no sabe cuáles son los riesgos al utilizar tecnología en sus labores diarias del trabajo y un 40% indica que si sabe de los riesgos.

Analizando la situación se da a conocer que los coach son quienes deben de dar las indicaciones tanto a profesores y administrativos pero que no siempre se realiza ni contantemente.

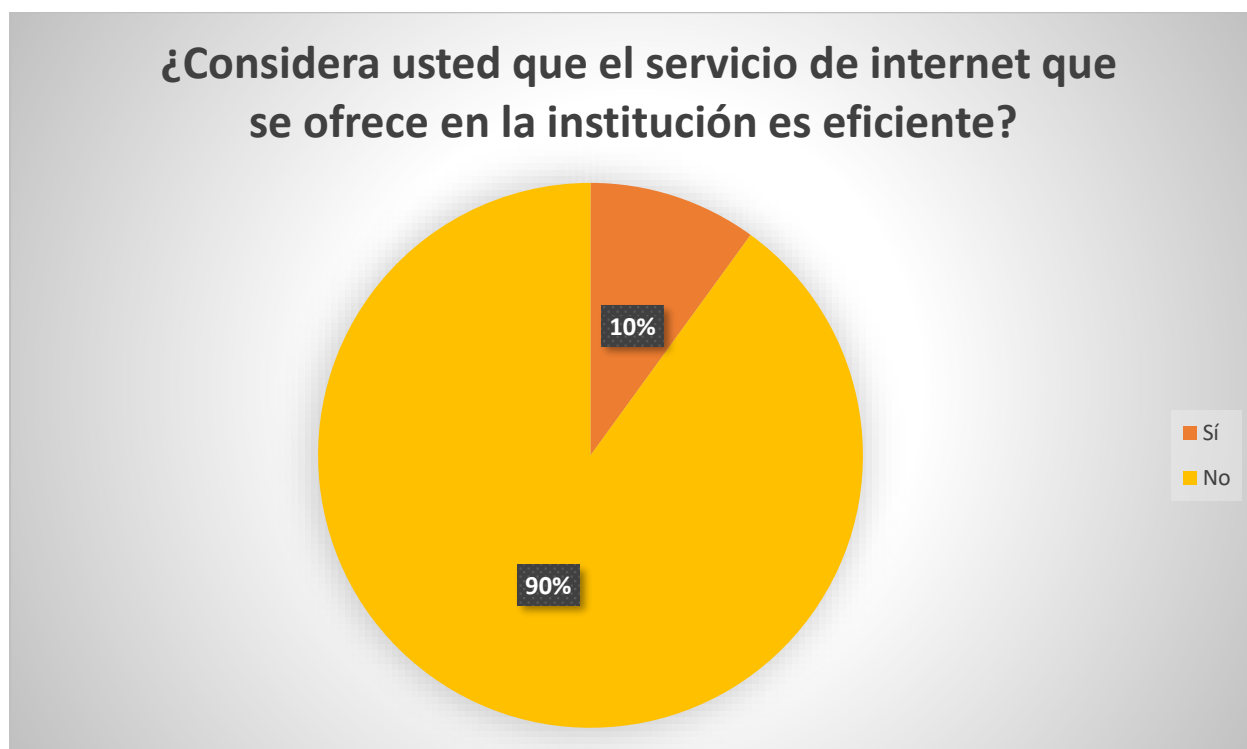
Pregunta# 8, ¿El área de TI le da a conocer cuáles son esos riesgos tecnológicos?



El 76% de la población encuestada indica que TI si da a conocer cuáles son los riesgos tecnológicos y un 24% menciona que no lo hace.

Se menciona que el departamento tiene algunos archivos con las indicaciones pero que los docentes y administrativos desconocen.

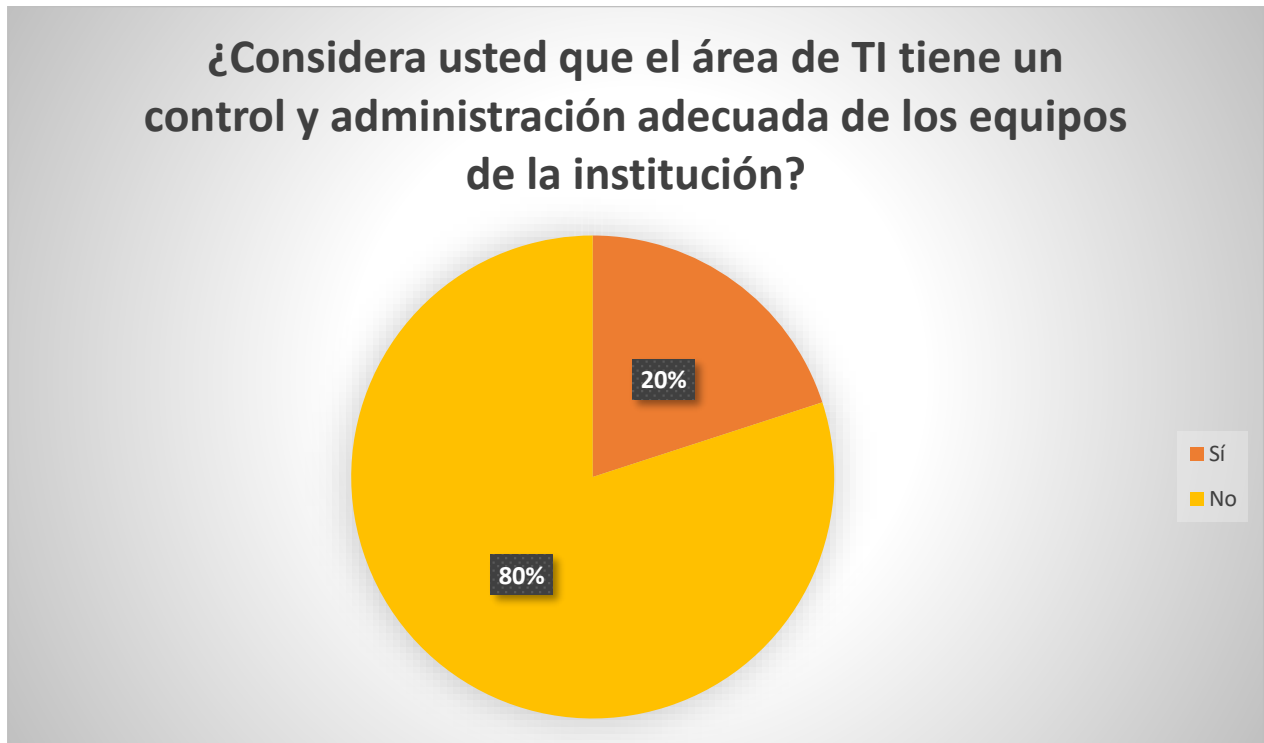
Pregunta #9, ¿Considera usted que el servicio de internet que se ofrece en la institución es eficiente?



El 90% de la población considera que el servicio de internet que se brinda no es eficiente y un 10% indica que sí lo es.

Mencionan que este es lento o que muchas veces se pierde la conexión, y que esto le afecta a la hora de realizar trabajos, se atrasan o bien no los pueden terminar o realizar del todo. En el caso de profesores utilizan herramientas en clase que necesitan del internet, como la suite de Google, plataformas educativas, libros online educativos, entre otros.

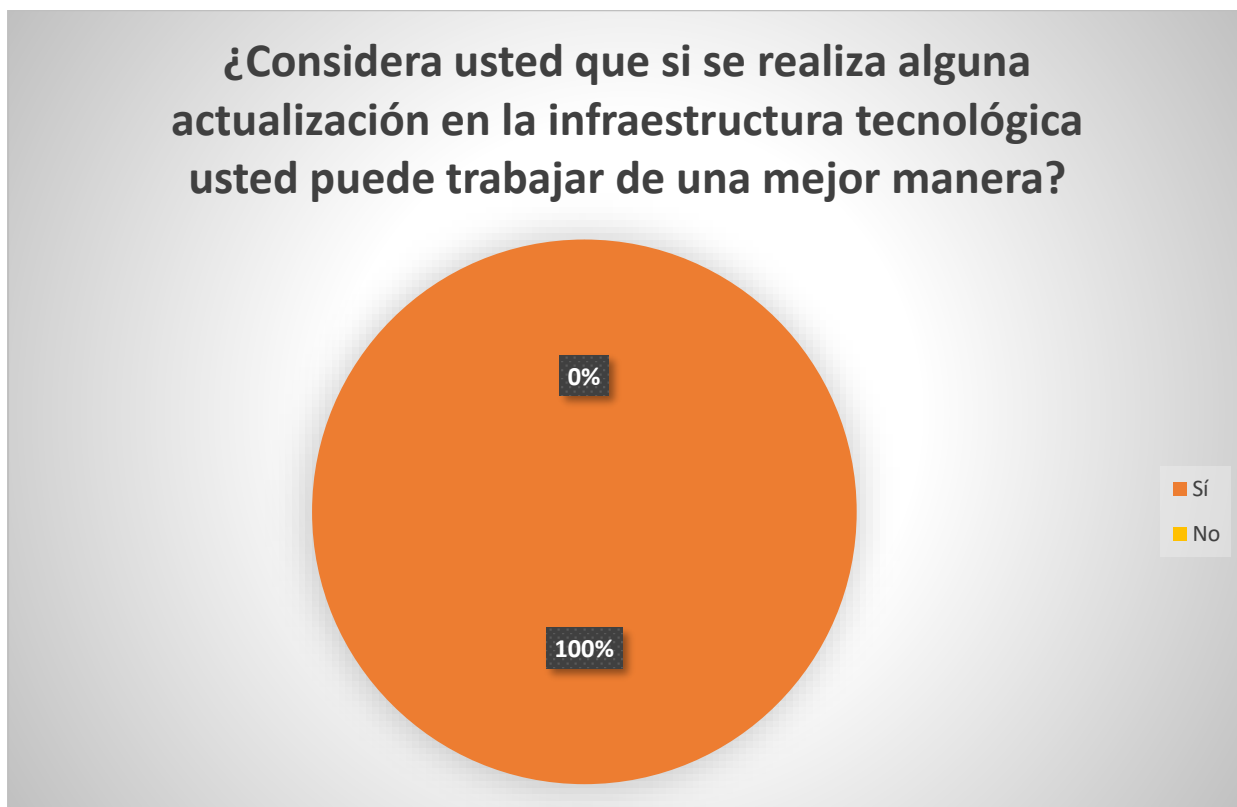
Pregunta #10, ¿Considera usted que el área de TI tiene un control y administración adecuada de los equipos de la institución?



En el gráfico se muestra que el 80% de la población considera que TI no tiene un control adecuado de los equipos o activos de la empresa mientras que el otro 20% considera que si se tiene un control adecuado de estos.

Hablando con algunos de los encuestados, estos, indican que hace falta equipos para llevar a cabo sus labores, o que algunos son muy viejos o están malos. También las directoras indican que a veces se pierden los equipos y nadie sabe en donde se encuentran y que esta situación es regular.

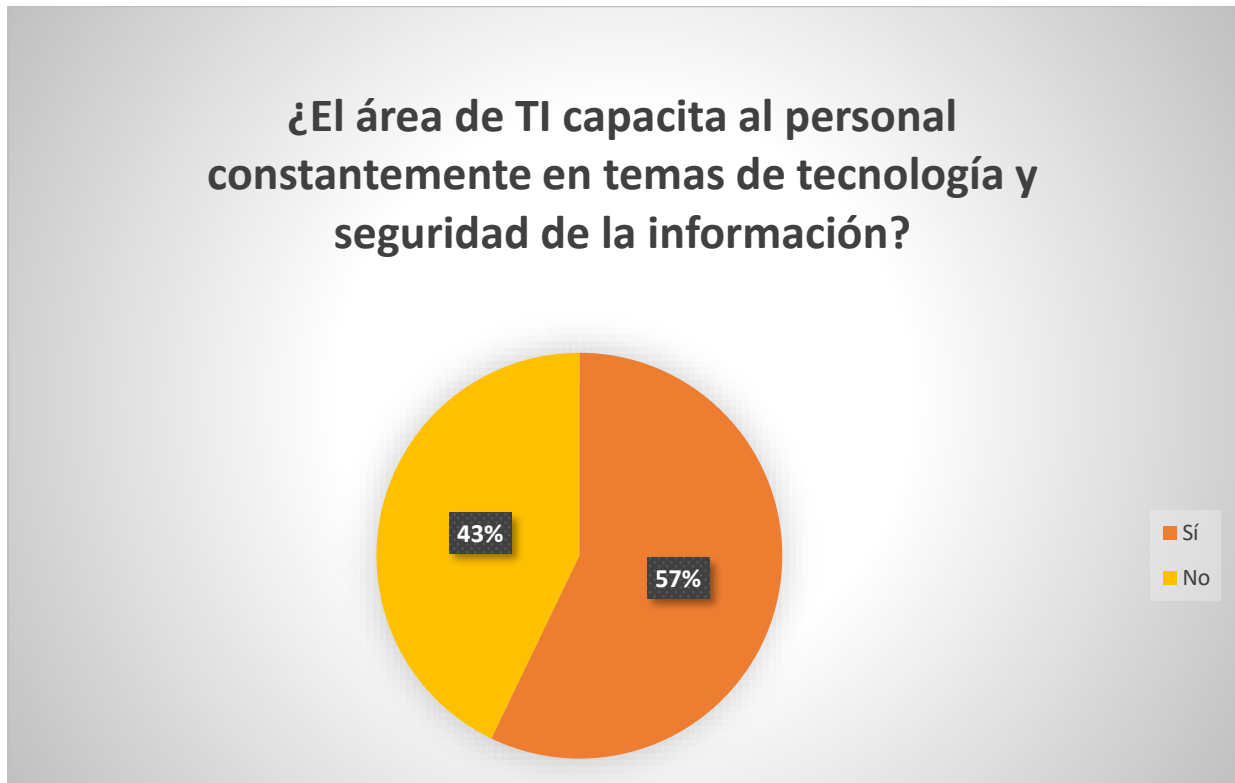
Pregunta# 11, ¿Considera usted que si se realiza alguna actualización en la infraestructura tecnológica usted puede trabajar de una mejor manera?



En este caso el 100% de la población indica que si se realiza una mejora o actualización en la infraestructura tecnológica trabajaría de mejor manera.

Más que todo se destacó el cambio de equipos, y el tema de las fallas del internet.

Pregunta #12, ¿El área de TI capacita al personal constantemente en temas de tecnología y seguridad de la información?



En este gráfico el 57% del personal afirma que si reciben capacitaciones sobre temas de tecnología y seguridad informática mientras que el otro 43% indica que no.

En algunos colegios se da más capacitación que en otros colegios por lo que esta diferencia es la que vemos en el gráfico.

Pregunta #13, Sugerencias de mejora para el área de TI.

Esta pregunta al ser abierta se mencionan varias sugerencias como:

- ✓ Cambiar el internet, comprar más laptop para los estudiantes.
- ✓ Internet lento, falta de equipo y personal.
- ✓ Más capacitaciones y el internet es muy lento en algunas ocasiones o del todo no hay y lo necesito para dar mis clases.
- ✓ Más personal de soporte.
- ✓ Optimizar el uso de los recursos
- ✓ Sería bueno que nos capaciten con más frecuencia. Por ejemplo, utilizar el tiempo de reunión de personal que cada unidad académica tiene cada semana y hacer capacitaciones de diferentes temas. Pueden preguntar al personal docente qué necesitamos saber y partir de ahí.
- ✓ Más personal tal vez porque Orlando a veces está atendiendo otro reporte en el colegio y me tengo que esperar, por lo que se atrasa mi clase los equipos algunos son muy viejos tal vez si se pueden cambiar.
- ✓ Capacitaciones, mejora en el internet, compra de equipos.
- ✓ La atención es buena, pero a veces se dura mucho o no se encuentra el de soporte, el internet falla mucho, falta equipo para dar las clases como las laptop o iPads
- ✓ Las veces que no se tiene respuesta inmediata por parte de los compañeros de TI es por ya están atendiendo diversas situaciones, pues es mucho personal y alumnos que deben atender y el departamento tiene una cantidad reducida de personas.
- ✓ Sería bueno que nos capaciten con más frecuencia. Por ejemplo, utilizar el tiempo de reunión de personal que cada unidad académica tiene cada semana y hacer capacitaciones de diferentes temas. Pueden preguntar al personal docente qué necesitamos saber y partir de ahí.

- ✓ Mejorar el internet y más equipo. Mejoría en el laboratorio
- ✓ En el SJS se necesita de alguien más. Es evidente que el pobre Gabo ocupa alguien más que le ayude, es mucho para el solo desde Preescolar hasta Secundaria
- ✓ Una atención más rápido a la hora de ocupar ayuda en clase y un Internet estable ya que es muy inestable
- ✓ Conexión a Internet y que todas las aulas cuenten con parlante y control de retro proyector. Capacitación a docentes.
- ✓ Mejorar la eficiencia del wifi
- ✓ Una mejor señal de Internet, mantenernos informadas sobre algún cambio en tecnología
- ✓ La atención es buena, pero a veces se dura mucho o no se encuentra el de soporte, el internet falla mucho, falta equipo para dar las clases como las laptops
- ✓ Mejorar el equipo que se le brinda a los técnicos.

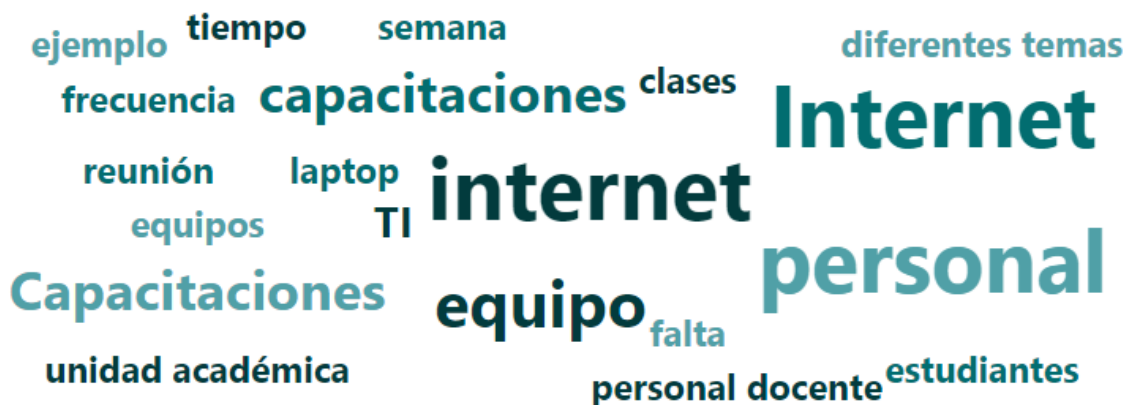
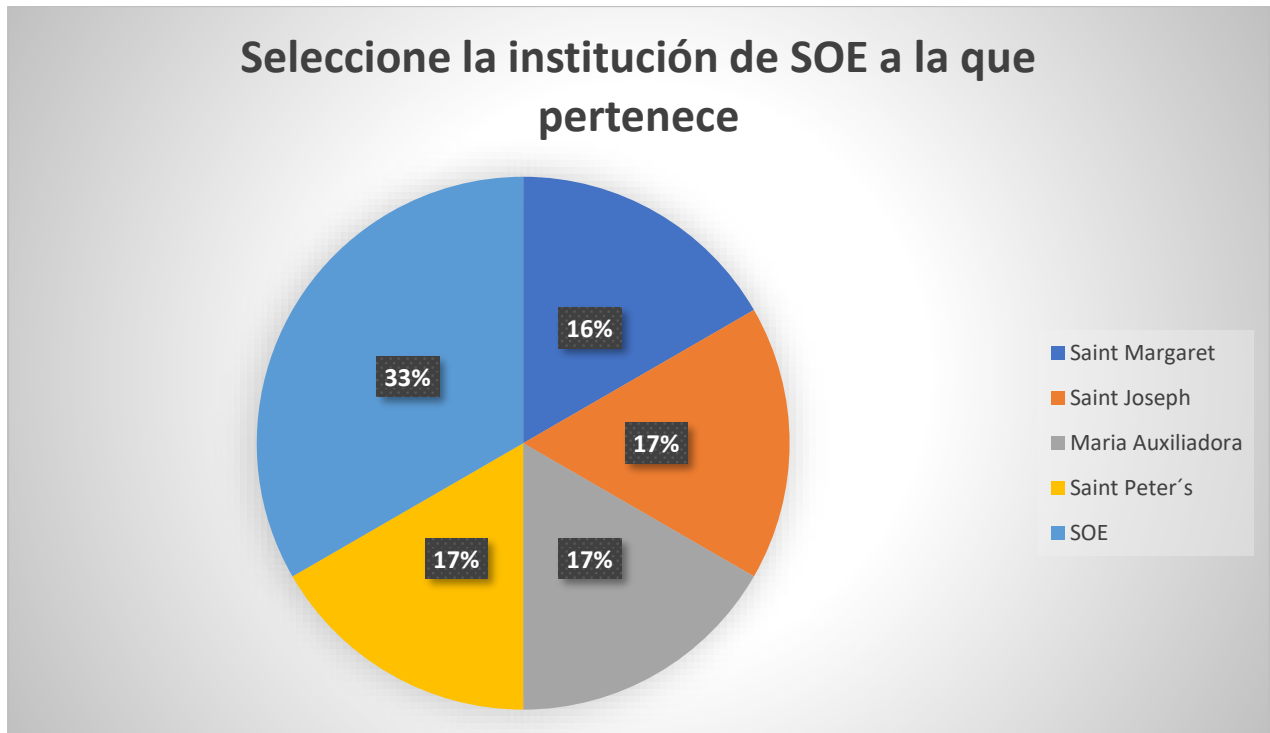


Ilustración 15, Sugerencias de mejora por el personal de SOE

b. Encuesta al personal de tecnología actual de Schools of Excellence.

En este caso se realiza el análisis de la encuesta realizada al personal de tecnología de Schools of Excellence.

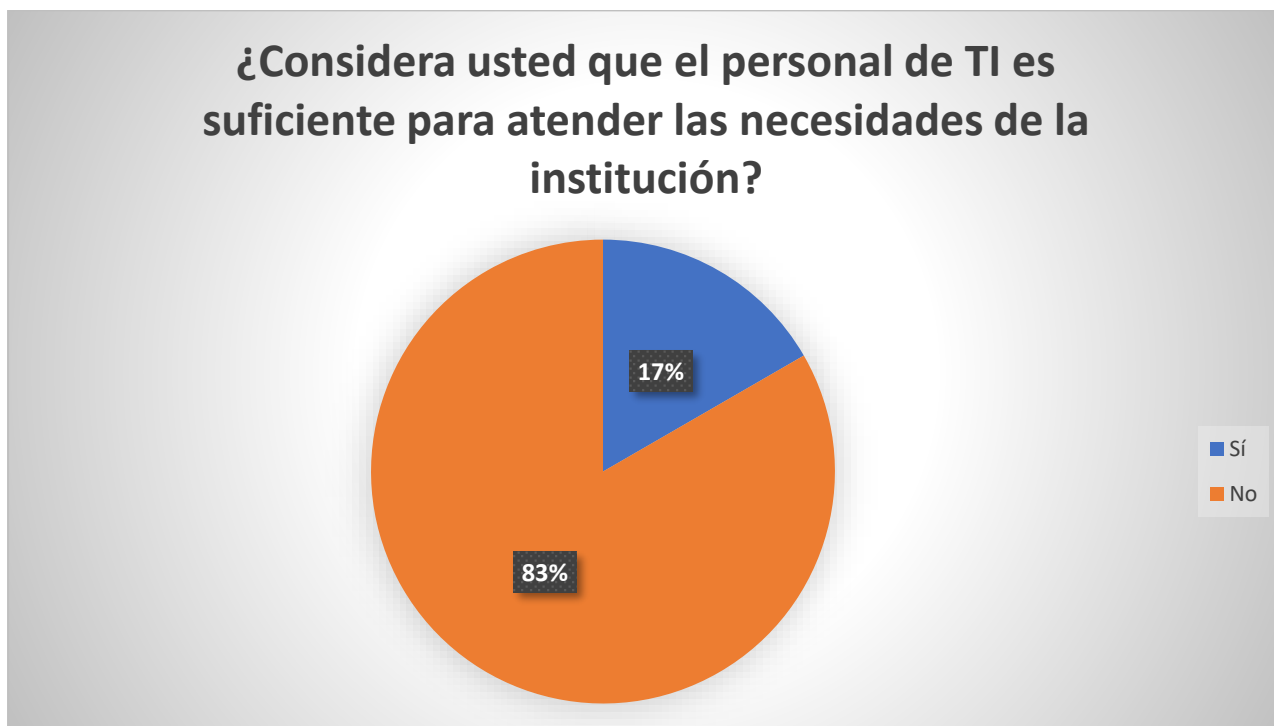
Pregunta # 1, Seleccione la institución de SOE a la que pertenece



Al ser la encuesta para el personal de tecnología actual solamente hay 1 soportista por colegio, los personales de SOE son encargado de tecnología y coach SOE.

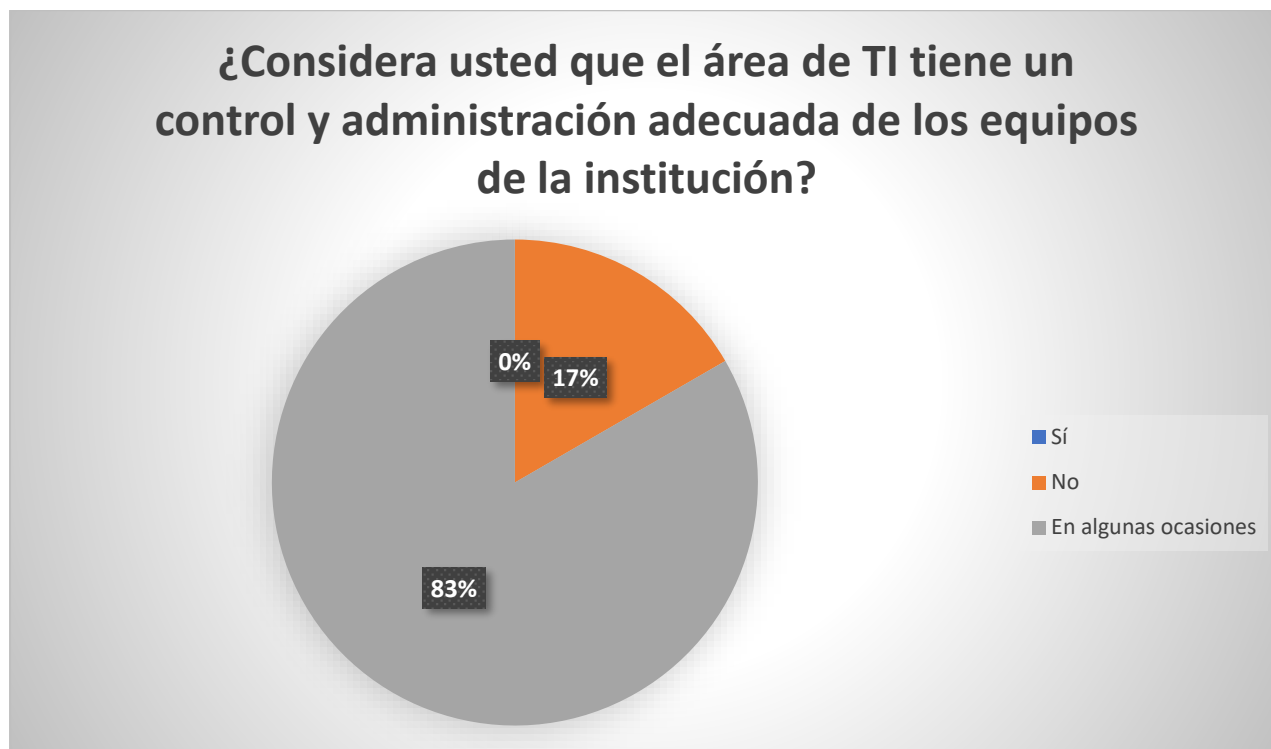
Por lo que el gráfico equivale al 17% el de cada técnico de los colegios y el otro 33% al otro personal entrevistado de Schools of Excellence.

Pregunta #2, ¿Considera usted que el personal de TI es suficiente para atender las necesidades de la institución?



En esta pregunta el personal de tecnología el 83% indica que el personal es suficiente para atender las necesidades de la institución. El personal de soporte técnico indica que al ser solo una persona muchas veces están atendiendo algún reporte por ejemplo en un aula y al mismo tiempo necesitan ayuda en otras aulas y ayuda en administración por lo que no puede atender todo al mismo tiempo e incluso a veces se deben de esperar un tiempo considerable para atender cada reporte. También mencionan que para poder sacar vacaciones es un tema difícil ya que se debe organizar quién va a cubrir o que el colegio quede sin nadie que pueda ayudar en los reportes que se den diarios en la institución por lo que es un tema que también es importante destacar que de momento el tema de vacaciones o permisos es casi que denegado por el tema de que se necesita que siempre esté alguien atendiendo los reportes que salen día a día.

Pregunta #3, ¿Considera usted que el área de TI tiene un control y administración adecuada de los equipos de la institución?

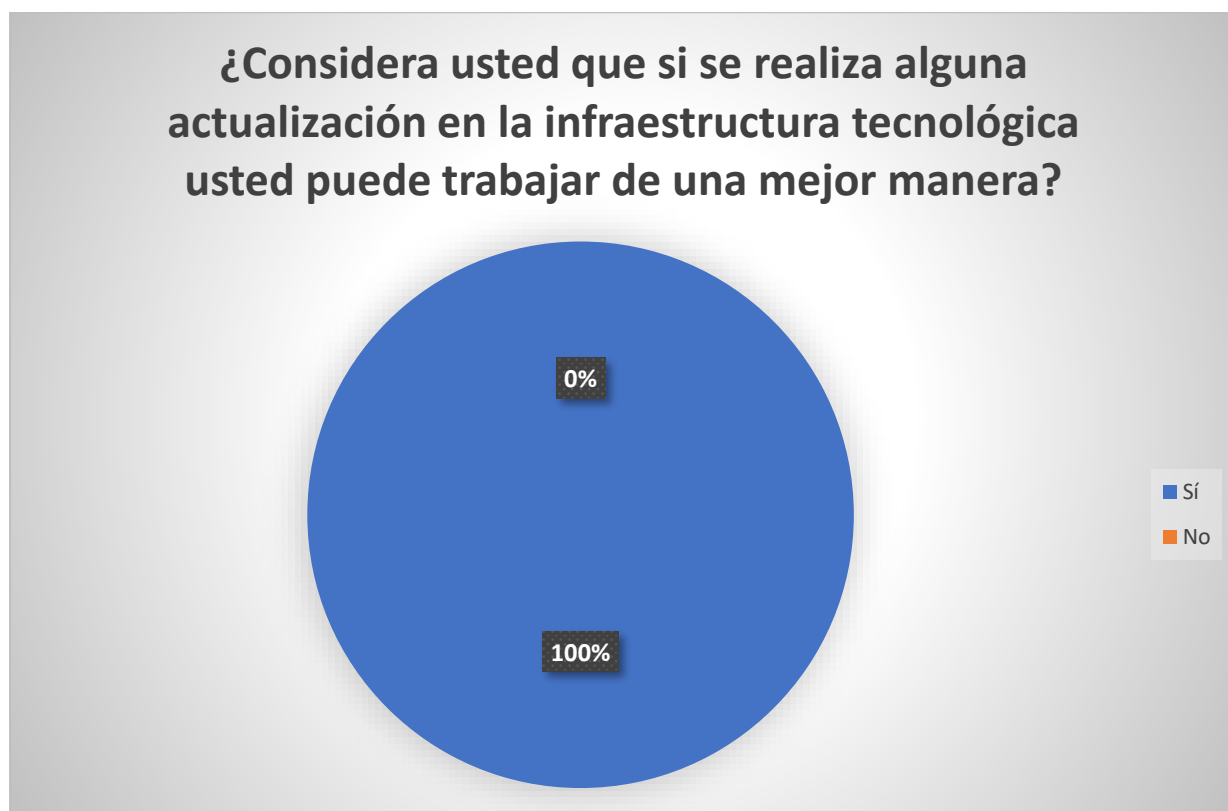


El 83% del personal considera que en algunas ocasiones no hay una adecuada administración ni control de los equipos de la institución, un 17% considera que no hay del todo una correcta administración de los equipos y un 0% que sí hay una correcta administración de los equipos de la institución.

Soporte técnico indica que a pesar de que se tiene un inventario este no se mantiene al día a menos que se necesite, cada vez que se necesiten datos actualizados se debe realizar un inventario basado en el anterior pero que este no se actualiza regularmente.

Los activos tampoco se encuentran bien identificados ni categorizados como debería, así como muchas veces los equipos de préstamo se pierden y nadie sabe en dónde están, e incluso pueden pasar semanas antes de saber que algún equipo está perdido.

Pregunta #4, ¿Considera usted que si se realiza alguna actualización en la infraestructura tecnológica usted puede trabajar de una mejor manera?



En este caso el 100% de los encuestados de tecnología indica que si se realizan algunas actualizaciones en la infraestructura de tecnología podrían trabajar de una mejor manera.

Según mencionan la falta de equipo es considerable cuando se necesita prestar algún equipo que no necesariamente es laptop o iPad, como adaptadores de HDMI a VGA. Adaptadores de USB-C a VGA, parlantes, cables de audio, headset son algunos de los que mencionan.

Así como la calidad de la conexión del internet que es de lo que más tienen reportes de fallas, y algunos equipos de administración que son un poco lentos y viejos.

Pregunta #5, Indique cuantos equipos tecnológicos hay en la institución (laptop, ipads, cámaras, grabadores, de red)

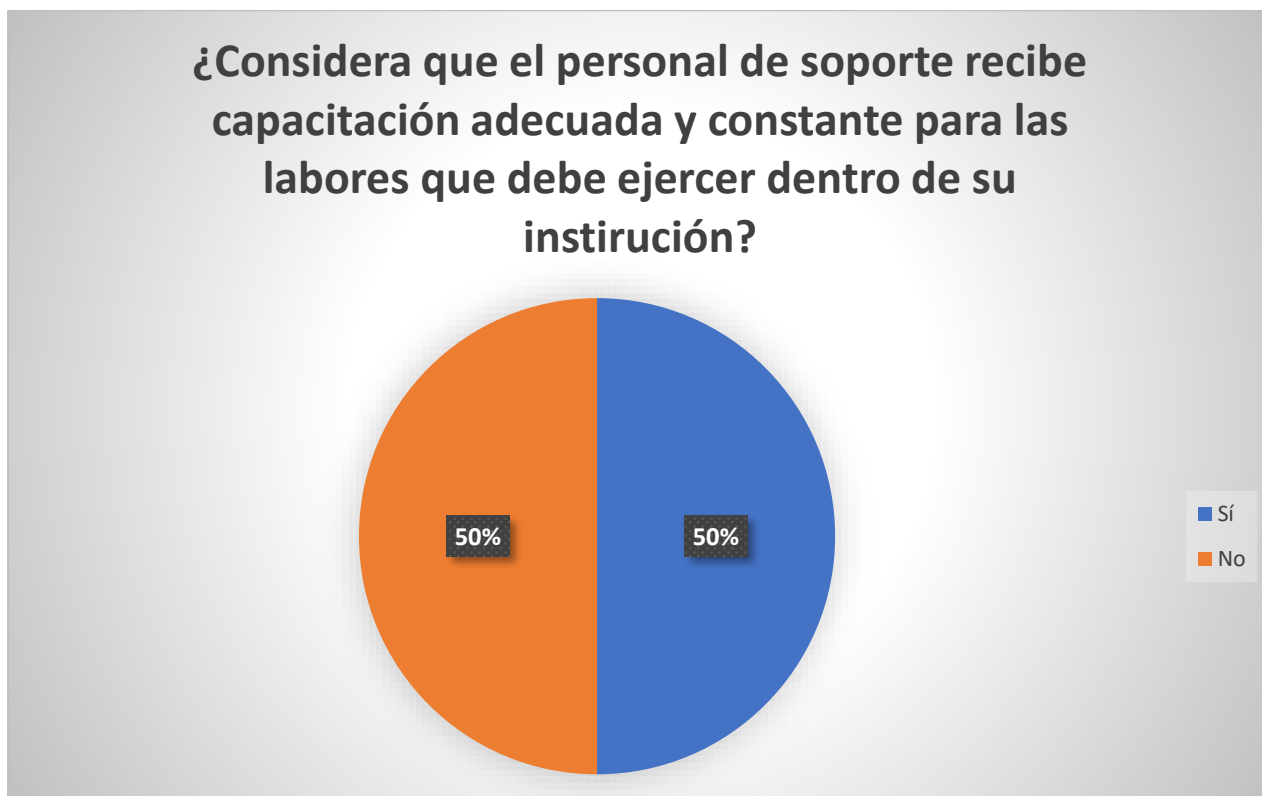
Esta pregunta al ser abierta se les pidió que al contestar lo hicieran de forma general y específica por colegio para poder identificar mejor los equipos que se tienen en cada uno de los colegios, por lo que respondieron lo siguiente:

Colegio	Respuesta
Saint Margaret	Laptop 80, ipads 45, Apple tv hay 47, hay 50 proyectores, alrededor de 210 cámaras y 3 grabadores de video
Saint Joseph	ipads hay 15 en preescolar y 30 en primaria, laptop hay 48 para secundaria, hay 50 proyectores y 47 Apple tv, cámaras 32, laptop de administrativos unas 10 contando las de soporte, 2 grabadores de las cámaras
Saint Peter's	Laptop en administración hay 7, de las ipads hay poquitas porque solo son 25 para toda la escuela, yo diría que se necesitan más porque no alcanza para que todos puedan usar en las clases, cámaras hay solo 15 y un grabador, en las aulas hay 23 Apple tv en todas las y 25 proyectores contando el de administración
María Auxiliadora	ipads hay 15 en preescolar y 30 en primaria, laptop hay 48 para secundaria, hay 50 proyectores y 47 Apple tv, cámaras 32, laptop de administrativos unas 10 contando las de soporte, 2 grabadores de las cámaras

Tabla 3, Cantidad de equipos en SOE,

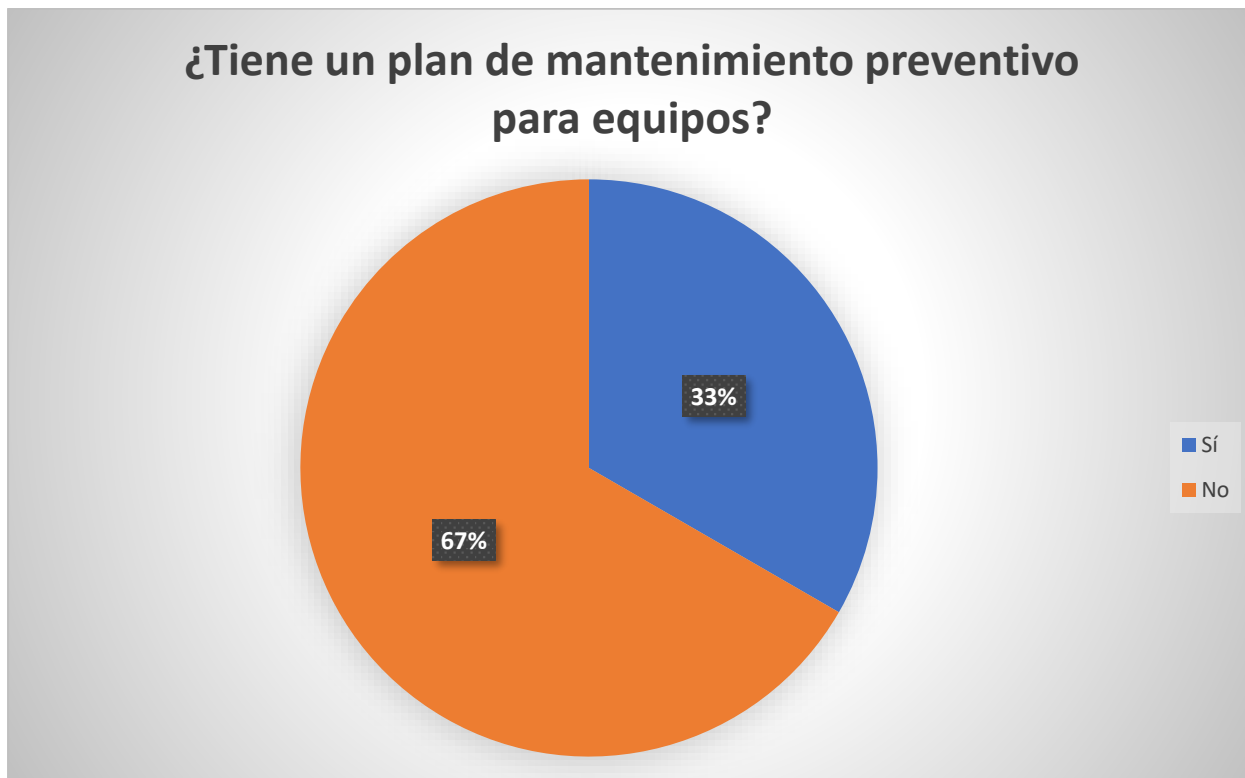
Fuente> Elaboración propia

Pregunta #6, ¿Considera que el personal de soporte recibe capacitación adecuada y constante para las labores que debe ejercer dentro de su institución?



El 50 % del personal indica que, si se capacitan y el otro 50% indica que no, al consultar el equipo SOE si recibe algunas capacitaciones sobre el uso de equipos tecnológicos pero muy básico y los otros mencionan que casi todo lo hacen de forma autodidacta, mediante videos de YouTube o artículos que se encuentren en línea sobre lo que necesiten, en sí no hay un programa o plan para capacitar al personal de soporte técnico.

Pregunta#7, ¿Tiene un plan de mantenimiento preventivo para equipos?



En cuanto a un plan de mantenimiento preventivo el 67% del personal indica que no tiene y un 33% indica que sí.

Esto es porque en algunos colegios como María Auxiliadora el soportista revisa y limpia las máquinas 1 vez al mes, sin embargo, en los demás colegios indican que no hay un plan en sí, sino que ellos revisan los equipos cuando se les reporta que está muy lento y muchas veces solo se revisa el software no se limpia ni da mantenimiento preventivo al hardware.

También mencionan que no hay antivirus para las máquinas, lo cual es preocupante para el óptimo uso de la tecnología.

Un plan de mantenimiento preventivo permite a los usuarios tener una mejor experiencia de trabajo, y el equipo funcione adecuadamente.

Pregunta #8, ¿Se realizan respaldos de la información de los servidores constantemente?



En cuanto a los respaldos de los servidores que hay en los colegios el 33% menciona que no se hacen respaldos constantemente de los servidores, el 67% que no se realizan respaldos del todo en los servidores y un 0% que sí se realizan respaldos de los servidores.

Conversando con los técnicos estos servidores ya estaban instalados cuando ellos llegaron a trabajar, y no se realizan mantenimientos constantes a los servidores, y en algunos ni siquiera se realizan respaldos del todo de la información.

Pregunta #9, Indique cuales equipos considera usted que le hacen falta en su institución y por qué?

Esta también fue una pregunta abierta a lo que el personal de tecnología respondió:

Colegio	Respuesta
Saint Margaret	Mejores laptops tal vez unas más nuevas porque las que hay son muy viejas, el iPad algunas son de tercera generación y ya no aguantan las apps nuevas
Saint Joseph	Tal vez laptop y iPad y parlantes para prestarle a los estudiantes y a las teacher, por que casi no hay a veces me quedo sin equipo para prestar o como los adaptadores de hdmi también
Saint Peter's	iPad para primaria y laptop para secundaria, adaptadores hdmi cargadores de Lenovo pro si se ocupan y de hp de los conectores gruesos viejos
Maria Auxiliadora	Adaptadores de HDMI a VGA, unas 5 laptop para cambiar unas viejas, parlantes

Tabla 4, Mejoras que harían los soportistas de Schools of Excellence.

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla más que todo, se indica falta de equipo y el problema con la conexión a internet, no se tiene la conciencia de que también necesitan cambios y mejoras en otros aspectos importantes como los respaldos de información de los servidores, la importancia también de respaldar los usuarios con un usuario y contraseña en cada computadora más que todo se refleja un área de conformidad a lo que ya se tiene.

Pregunta #10, ¿Qué mejoras considera usted que se podrían realizar en el área tecnológica se podrían realizar?

En cuanto a esta pregunta las respuestas también fueron abiertas por lo que esto fue lo contestó el personal de soporte técnico.

Colegio	Respuesta
Saint Margaret	Mejorar el internet tengo muchas quejas por eso, pero no depende totalmente de mi
Saint Joseph	el internet se cae mucho o es muy lento, se podrían cambiar equipos o aumentar el ancho de banda, otra cosa es que si se cae en Saint Margaret se va el internet aquí
Saint Peter's	Más que todo los equipos de préstamo y la red cambiaria algunos acces point viejos
María Auxiliadora	Más que todo los equipos de préstamo y la red cambiaria algunos acces point viejos

Tabla 5, Mejoras que haría el personal de soporte técnico

Fuente: Elaboración propia

El personal de soporte técnico principalmente considera que se debería mejorar la conexión del internet, así como la compra de equipos ya que algunos son muy viejos o bien del todo están en mal estado, aparte de que no son suficientes para todo el personal que lo utiliza.

Pregunta #11, ¿Tiene protocolos para los procesos actuales de TI?



El 100% del personal técnico menciona que no tiene protocolos para los procesos tecnológicos.

Los protocolos indican pautas o reglas que se deben realizar o seguir para algún proceso lo cual permite tener un orden en los procesos y como se debe realizar adecuadamente para un eficaz servicio. Sería importante entonces que los procesos estén mapeados también bajo protocolos o reglas a seguir, como por ejemplo para:

- Mantenimiento preventivo de equipo
- Préstamo de equipos (iPad-laptop)
- Respaldos de información
- Capacitaciones a personal
- Entrega de equipos
- Inventario de equipos
- Cambios de equipos

4.6 Situación actual de la empresa.

En esta sección se detalla el análisis de actual de cómo se encuentra Schools of Excellence en general y por cada colegio, tanto a nivel del área de personal como de infraestructura, tomando en cuenta los datos mostrados en las encuestas a las diferentes instituciones y la información recolectada durante la investigación.

Actualmente SOE cuenta con cuatro colegios y cada uno maneja su área de tecnología diferente, esto implica un esfuerzo mayor para el encargado de TI ya que todas las solicitudes llegan a una sola persona.

Por lo cual se pretende que cada uno de los colegios se estandarice, y tener un adecuado gobierno de TI logrará realizar este cambio para los colegios actuales y los futuros colegios que puedan incorporarse a Schools of Excellence, ya que algunos de los procesos que se realizan se atrasan o bien hay que esperar hasta días para que se resuelva algún caso.

Por lo que el análisis de la situación actual de la empresa ayudaría a entender cómo se trabaja en cada colegio en cuanto a sus procesos tecnológicos, personal e infraestructura.

4.6.1 Situación actual del personal en Schools of Excellence.

Con respecto a los resultados arrojados en las encuestas y en las consultas al personal administrativo, docente y de tecnología; se evidencia que, el personal de soporte técnico no es suficiente para abarcar con todo el trabajo que hay en los diferentes colegios, ya que se cuenta solamente con una persona de soporte técnico para cada colegio y en la mayoría del tiempo no se atienden muchas consultas por la falta de personal.

Dentro de la investigación se da conocer que cada soportista es el encargado de dar el soporte técnico tanto presencial como virtual a todos los usuarios de la institución a la que esté asignado; es decir, atiende a: profesores, administrativos, estudiantes y padres de familia.

Adicional a todo esto también es el que debe de monitorear y resolver problemas con la red de internet del colegio, como también debe realizar: el cableado de las redes, reparación y revisión de equipos tecnológicos de los usuarios, mantenimientos, inventarios de equipos, audio de gimnasios y micrófonos que se utilizan, revisión, administración y reportería del Sistema Cloud Campus Pro que es el sistema que utilizan para las notas y comunicación de las instituciones.

El personal de soporte técnico comenta que no sienten que el personal sea el suficiente y que se le recargan tareas o procesos que debería o podría realizar otra persona especializada en esto, ya que no todos tienen conocimiento total en algunas áreas que se le recarga al personal de soporte técnico, como, por ejemplo: el área de la administración de las redes o bien de la parte administrativa de TI en cuanto a compras de equipos como lo haría una persona con más experiencia.

Se evidencia que el personal de soporte técnico no está capacitado para algunas de sus funciones, y tienen que aprender con el tiempo a realizar las tareas lo que influye en la eficacia a la hora de atender todo al mismo tiempo. El personal de soporte técnico indica que no son capacitados al ingresar sobre algunas herramientas, sino que deben aprender por sí solos o con el tiempo como lo es el caso de la administración de la red, así como el uso de la plataforma, en los colegios se utiliza la suite de Google lo cuál de igual manera tuvieron que aprender solos a utilizarla desde cero en algunos casos si tenían un poco de conocimiento del uso de esta sin embargo no tuvieron una capacitación adecuada.

En los cuatro colegios se cuenta solamente con una persona de soporte técnico para cada institución, según indican los soportistas la mayor parte del tiempo tiene reportes en donde

debe dirigirse a las aulas o bien al área administrativa a atenderlos y pasa tiempo en el que alguno podría no atenderse por estar resolviendo otro reporte, y muchas veces los usuarios prefieren hacer otra cosa a esperar que le ayuden con el problema.

En el caso específico de Saint Margaret que es el colegio más grande en cuanto a infraestructura, el soportista dice que el colegio al ser tan grande dura varios minutos en trasladarse de un punto a otro, lo que aumenta el tiempo de espera de los que necesiten un servicio o ayuda de parte de él.

Así como Saint Margaret el colegio Saint Peter´s contiene una peculiaridad, este tiene una sede aparte donde se encuentra una parte de preescolar por lo que el soportista indica que durante la semana algunas horas tiene que irse a la sede de Guayabos por lo que la institución se queda sin ayuda durante este tiempo, por lo que si hay alguna falla o alguien necesita ayuda deben esperar a que el vuelva al colegio, tanto la sede de Guayabos que es donde está la parte de preescolar de Saint Peter´s como el colegio en sí, es atendido por un solo soportista.

En cuanto al área académica mencionan que el tiempo de respuesta no siempre es el esperado o bien ni siquiera son atendidos por el personal de soporte técnico y optan por otra solución, o bien se pierde la clase porque no servía el equipo o tenían problemas de internet y no se pudo realizar alguna actividad.

En el caso de administrativos ellos utilizan diferentes sistemas y equipos tecnológicos en los que podrían necesitar ayuda en algún momento del soportista, como lo es el tema de las impresoras que son multifuncionales y se manejan por código de impresión, si estas se dañan el soportista debe de revisar o bien notificar que esta tiene algún daño para que la empresa de afuera revise la impresora.

El personal administrativo indica que muchas veces si tienen algún problema o avería el soportista casi siempre está viendo casos y deben esperar y bajar el ritmo de trabajo por esta razón, y se pueden atrasar en algún proceso que podrían realizar.

En los colegios de Saint Peter´s, Saint Margaret y María Auxiliadora cuentan con: un coach de tecnología que está algunos días a la semana, que es el que se encarga de capacitar a los docentes en el tema de tecnología, también ayuda a administrar el sistema de Cloud Campus Pro, esta persona realiza entrevistas a docentes y les ayuda a mejorar el uso de dispositivos tecnológicos y ayuda a los docentes a incluir esta en sus clases mediante la gamificación.

4.6.2 Infraestructura general de Schools of Excellence

En cuanto a la infraestructura de red de los colegios, actualmente se cuenta con una conexión de topología de estrella, lo que quiere decir que todos los colegios se encuentran conectados a un solo punto por medio de MPLS (Multiprotocol Label Switching) que es una técnica que se utiliza para la transferencia de datos a través de una misma red cuando una empresa tiene varias sedes como es el caso de Schools of Excellence que se encuentran conectadas todas a Saint Margaret que es punto principal en donde ingresa y sale toda la información y conexión a internet.

El proveedor de internet para los colegios es la empresa REICO (Redes Integradas Corporativas SRL), quien ofrece el internet empresarial a Schools of Excellence, actualmente cuentan con 250 Mbps en su enlace principal al Saint Margaret mientras que el enlace a cada uno de los colegios es de 100Mbps.

La conexión que tiene la empresa es simétrica lo que quiere decir que los datos e información se suben, se envían y se descargan a la misma velocidad lo que hace que cada transacción se

realice simultáneamente sin experimentar fallas en la disponibilidad del ancho de banda o bien como se percibe su velocidad, como lo indica (Corporativas), 2018), en la siguiente imagen se puede detallar un poco mejor para su comprensión.

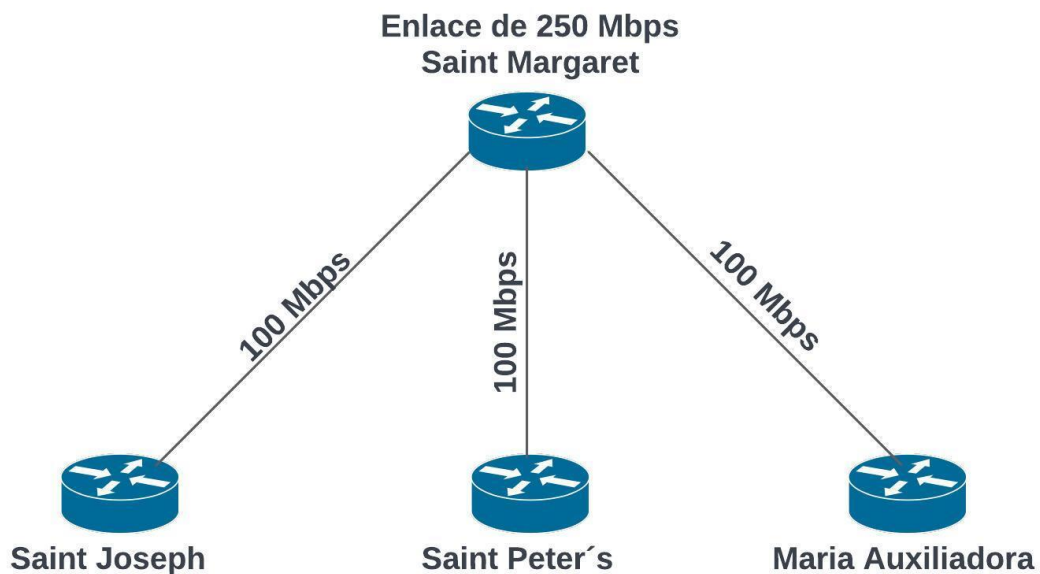


Ilustración 16, Conexión MPLS de Schools of Excellence,

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la imagen anterior Schools of Excellence cuenta con una conexión de 250 Mbps simétrica para los cuatro colegios en la cual esos 250 Mbps deben ser distribuidos entre los cuatro colegios, para los enlaces de cada colegio al principal son de 100 Mbps y estos se distribuyen entre cada colegio.

Cada colegio cuenta con sus respectivos dispositivos para distribuir el internet mediante el uso de Access Point, los cuáles dan la conexión inalámbrica entre los equipos de la red de cada colegio, que podrían ser laptop, iPad, celulares, relojes inteligentes, tabletas.

Al igual que access point está la red cableada que se utiliza más que todo para dispositivos de administración, pero no todos los colegios lo manejan de esta forma.

De igual manera en la siguiente tabla se detalla los equipos y modelos de equipos utilizados en los colegios.

Colegio	Equipo	Modelo
Saint Margaret	Access Point	Unifi – UAP- AC- Lite Unifi – UAP- AC- Pro
	Router	Mikrotik RB3011UiAS-RM
Saint Joseph	Access Point	Unifi – UAP- AC- Lite Unifi – UAP- AC- Pro
	Router	Mikrotik RB3011UiAS-RM
Saint Peter´s	Access Point	Unifi – UAP- AC- Lite Unifi – UAP- AC- Pro
	Router	Mikrotik RB3011UiAS-RM
Maria Auxiliadora	Access Point	Unifi – UAP- AC- Lite Unifi – UAP- AC- Pro
	Router	Mikrotik RB3011UiAS-RM

Tabla 6, Equipos de red de Schools of Excellence

Fuente: Elaboración propia

4.6.2.1 Infraestructura de Saint Joseph

Actualmente el colegio cuenta con dos servidores activos uno que contiene el Pfsense donde se administran las restricciones de la red, mientras que el otro servidor que hay es para el Sistema de Softland que se utiliza en contabilidad de la institución, sin embargo, los

administrativos se deben conectar remotamente por TeamViewer que es un software para conectarse a dispositivos, los dos servidores se encuentran en la oficina de soporte técnico.

Actualmente los servidores no cuentan con un plan de respaldos de información según indica la persona de soporte técnico, ni tampoco se le da un mantenimiento preventivo continuo; es decir, no hay un plan de mantenimiento para los equipos, se les da mantenimiento en caso de que este se apague o esté lento.

Para el sistema de Cloud Campus Pro que es en donde se encuentran las notas y registros de los estudiantes, padres, docentes y administrativos, este se administra todo en línea y los respaldos lo realiza la misma empresa que brinda el servicio por el uso del sistema.

En cuanto a la infraestructura de red se utilizan equipos de enrutamiento como router Mikrotik donde llega la señal del enlace de Saint Margaret y switches que distribuyen el internet a los diferentes puntos de acceso y diferentes centros de comunicación.

Actualmente trabajan con 26 Access point en todo el colegio, de los cuales según indica el soportista algunos tienen fallos y se esto hace que se sature la red, al intentar conectarse muchos usuarios a un mismo access point, por lo cual la conexión se vuelve lenta o bien del todo se pierde.

Hay 5 centros de comunicaciones(racks) donde se encuentran los dispositivos para todo el colegio distribuidos en dos aulas que antes eran laboratorios de computación, uno en el área administrativa, el otro se encuentra en soporte técnico, y el otro en el área de secundaria.

Todos se encuentran conectados al rack principal que es el que se encuentra dentro de la oficina de soporte técnico, además cuenta con tres grabadores y cámaras que se encuentran distribuidas en todo el colegio incluso dentro de algunas aulas, en las cuales cada una cuentan con un proyector y un Apple TV para el uso de ellos en cada clase.

Con respecto a los equipos como laptop, computadoras de escritorio y iPads hay unos que están asignados a docentes o administrativos y otros son de préstamo como se muestra en la siguiente tabla:

Distribución de equipos de Saint Joseph		
Departamento	Equipo	Cantidades
Administración	Laptops	9
Administración	CPU de escritorio	13
Administración	iPad	4
Administración	Impresoras	4
Asignadas a docentes	iPad para docentes	7
Primaria	iPad para préstamo	30
Preescolar	iPad para préstamo	15
Soporte técnico	Laptop para préstamo	48
Asignadas a docentes	Laptop para docentes	2
Tecnología	Laptop soporte	1
Aulas	Apple TV	47
Aulas	Proyectores	50
Todo el colegio	Cámaras	32
Soporte técnico y secundaria	Grabador de video	2

Tabla 7, Equipos tecnológicos Saint Joseph,

Fuente> Elaboración propia

Como se muestra en la tabla están las cantidades de equipos que hay en Saint Joseph, en el caso de ipads estas se encuentran divididas por niveles entre primaria y preescolar, las laptops de préstamo son uso de los estudiantes de secundaria y primaria, así como de profesores para las

clases de tecnología que según indica el soportista tienen el uso de prioridad; es decir, si los que imparten tecnología las necesitan ningún otra materia las puede utilizar, esto más que todo porque los equipos no alcanzan para utilizar al mismo tiempo

El departamento de administración está compuesto por: secretarías, contabilidad, directora administrativa y el director general del colegio, cada uno de ellos tiene su propio equipo ya sea de escritorio o laptop, así como una impresora para el área de contabilidad, una para administración general y dos multifuncionales para el uso de toda la institución, para comunicación entre ellos utilizan teléfonos análogos.

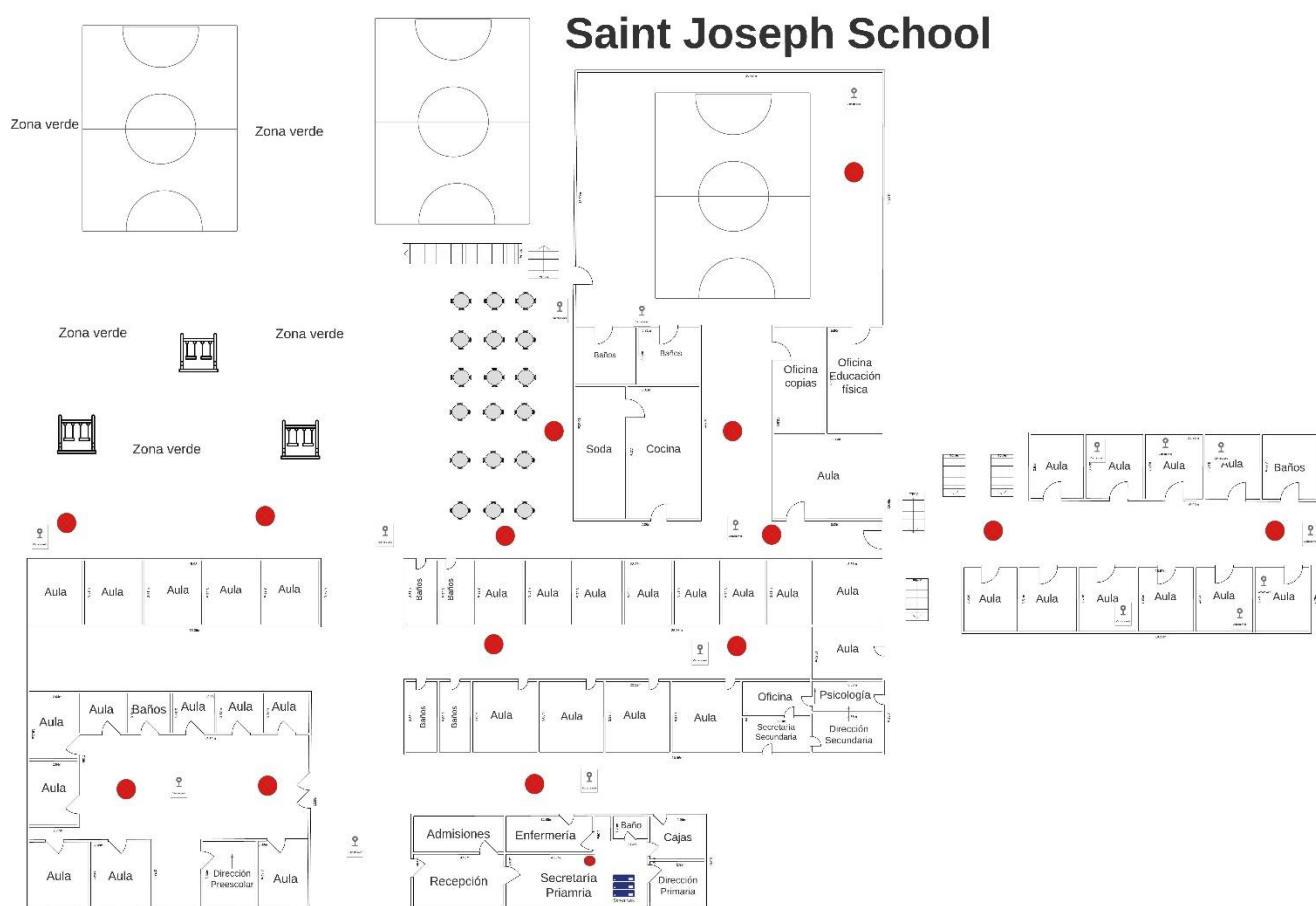


Ilustración 17, Distribución de equipos Saint Joseph, Primer piso

Fuente > Elaboración propia

Como se muestra en la imagen anterior este es el croquis del primer piso de Saint Joseph con su distribución de equipos Access Point dentro del colegio.

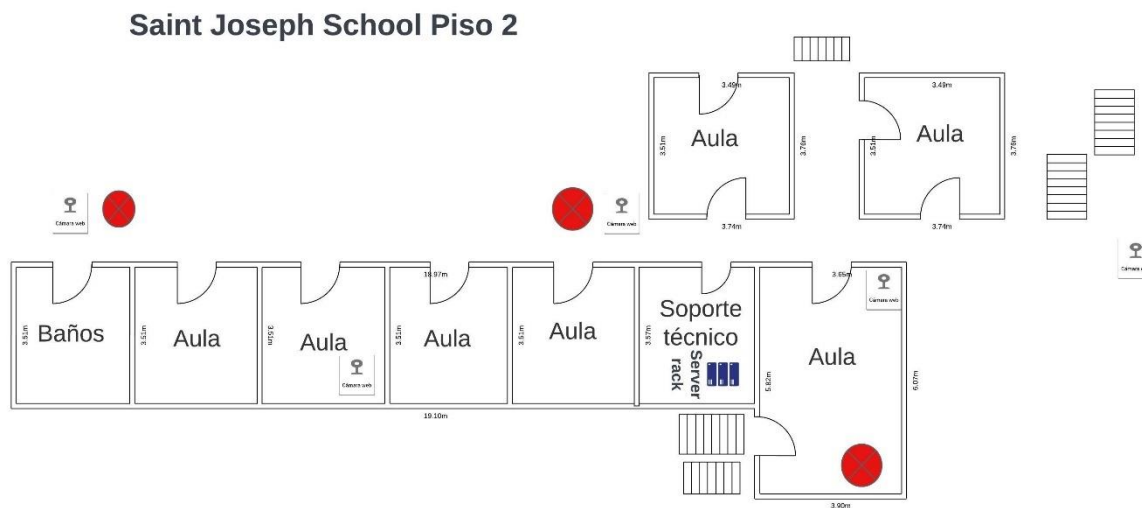


Ilustración 18, Distribución de equipos Saint Joseph piso 2

Fuente > Elaboración propia

Como se muestra en la imagen este es el croquis del segundo piso de Saint Joseph con su distribución de equipos Access Point dentro del colegio.

Un punto importante es que ninguna de las computadoras se encuentra en un dominio de red; es decir, no están conectadas a un active directory (AD), por lo que cualquiera puede ingresar a las computadoras, así como tampoco se tienen ningún servidor de datos en el cuál puedan tener carpetas compartidas, todo lo manejan local en cada computadora o bien en un drive de Google.

Adicional a esto no tienen ni se realizan respaldos de las computadoras en ningún momento, ni tienen un antivirus, lo cual es un riesgo latente para perder información importante, así como tampoco se cuenta con protocolos ni procesos ni seguimiento documentado de mantenimiento y de actualizaciones de los equipos.

A continuación, se muestran las imágenes correspondientes a los servidores y racks del colegio, como se aprecia en la primera imagen, el servidor de Softland, es una computadora de escritorio, que se encuentra en el piso, en un rincón, con un teclado encima, sin ninguna medida de protección.

- Servidor de Softland Saint Joseph



Ilustración 19, Servidor de Softland de SJS

En la imagen siguiente se muestran los carritos donde se guardan las laptops de préstamo, estos racks de computadoras mantienen las laptops cargadas y se encuentran en el área de soporte, bajo llave.

- Carrito donde se guardan las laptops de préstamo



Ilustración 20, Carrito de laptops préstamo SJS

- Rack principal de Saint Joseph

Como se muestra en la ilustración siguiente, se puede observar el Rack Principal, el cual se encuentra desordenado y a la vez no tiene identificados sus cables ni hacia dónde va cada conexión de red, se encuentra en la oficina de soporte técnico.



Ilustración 21, Rack principal de SJS

4.6.2.2 Infraestructura de Saint Peter's School

Saint Peter's cuenta también con dos servidores uno para el Pfsense donde se administra la red del colegio y sus restricciones, y el otro es para el sistema de Softland para contabilidad, al igual que Saint Joseph el colegio utilizan varios Access point para la red que se encuentran distribuidos en todo el colegio.

En cuanto a los equipos de préstamo para el área de primaria cuentan con 15 ipads y 25 laptop, en secundaria se cuenta con 30 laptop y preescolar cuenta con 20 ipads.

En todo el colegio se cuenta con cámaras de vigilancia, así como su respectivo grabador, este se encuentra en uno de los laboratorios de tecnología y otro en la oficina de soporte técnico.

Actualmente no se cuenta con un centro de copiado y fotocopiado adecuado para el nivel de impresiones o copias que se necesitan en una institución, muchas veces las que se tienen no soportan el tráfico de trabajo que se necesita y pasan la mayor parte del tiempo descompuestas, por lo que se envía a imprimir a algún centro de copiado o bien se envía al colegio Saint Joseph, sin embargo esto atrasa no solo a lo que se necesita en el colegio sino que también atrasa y recarga el trabajo e impresión y copias al otro colegio.

Con respecto a los equipos como laptop, computadoras de escritorio y iPads hay unos que están asignados a docentes o administrativos y otros son de préstamo como se muestra en la siguiente tabla:

Distribución de equipos de Saint Peter's		
Equipo	Cantidad	Departamento- ubicación
Laptop	7	Administración
Laptop préstamo primaria	25	Primaria
Laptop préstamo secundaria	30	Secundaria
iPad préstamo preescolar	10	Preescolar
iPad primaria	15	Primaria
Apple TV	23	Aulas
Proyectores	24	Aulas
Servidor de Pfsense	1	Laboratorio

Servidor de Softland	1	Laboratorio
Cámaras	15	Todo el colegio
Grabador de video	1	Laboratorio

Tabla 8, Distribución de equipos Saint Peter's

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla y según lo mencionado por el personal de soporte técnico los estos serían los equipos que se encuentran en el colegio, las laptops se encuentran en el área de secundaria y las utilizan tanto primaria como secundaria, en el caso del iPad solo se utilizan para primaria y preescolar y se dividen 10 en preescolar y 15 para primaria.

En el caso de las laptops de administración estas se toma en cuenta el área administrativa donde se encuentra: secretarías, contabilidad, admisiones y el área de direcciones académicas de secundaria y primaria. En cuanto a los servidores y grabadores de video se encuentran en el rack principal que se encuentra dentro del laboratorio de cómputo.

A continuación, podemos observar un croquis donde se puede apreciar un poco mejor la distribución de los equipos de comunicación, Access Point, cámaras y carritos de laptop y iPads.

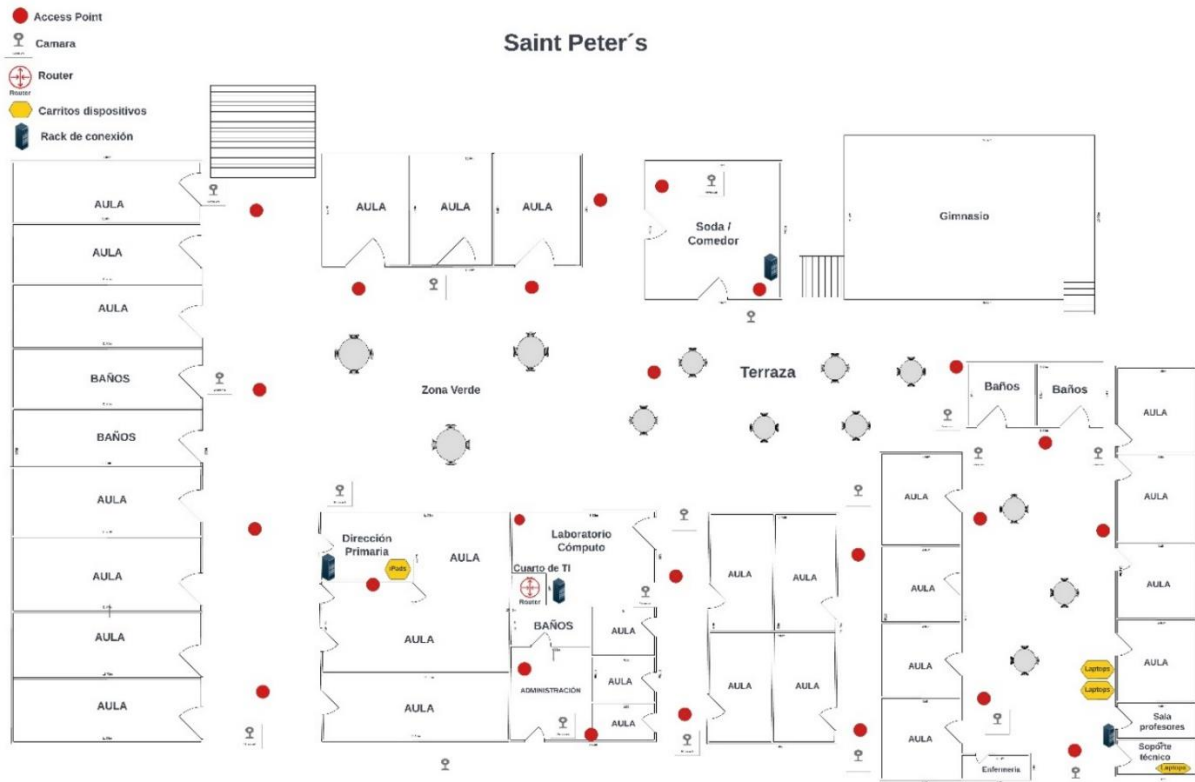


Ilustración 22, Croquis distribución de equipos Saint Peter´s

Fuente: Elaboración propia

Para tener una mayor comprensión a continuación se observan algunas imágenes de los equipos dentro del colegio:

- Rack principal de Saint Peter´s

Este rack es donde se encuentran los servidores y el grabador que se encuentran dentro del laboratorio de informática donde para acceder a él hay que pasar por toda la clase, por lo que si hay que realizar algún cambio o revisión se debe interrumpir la clase lo cual en algunas ocasiones genera molestia o incomodidad e incluso distracción a la clase que se está impartiendo.

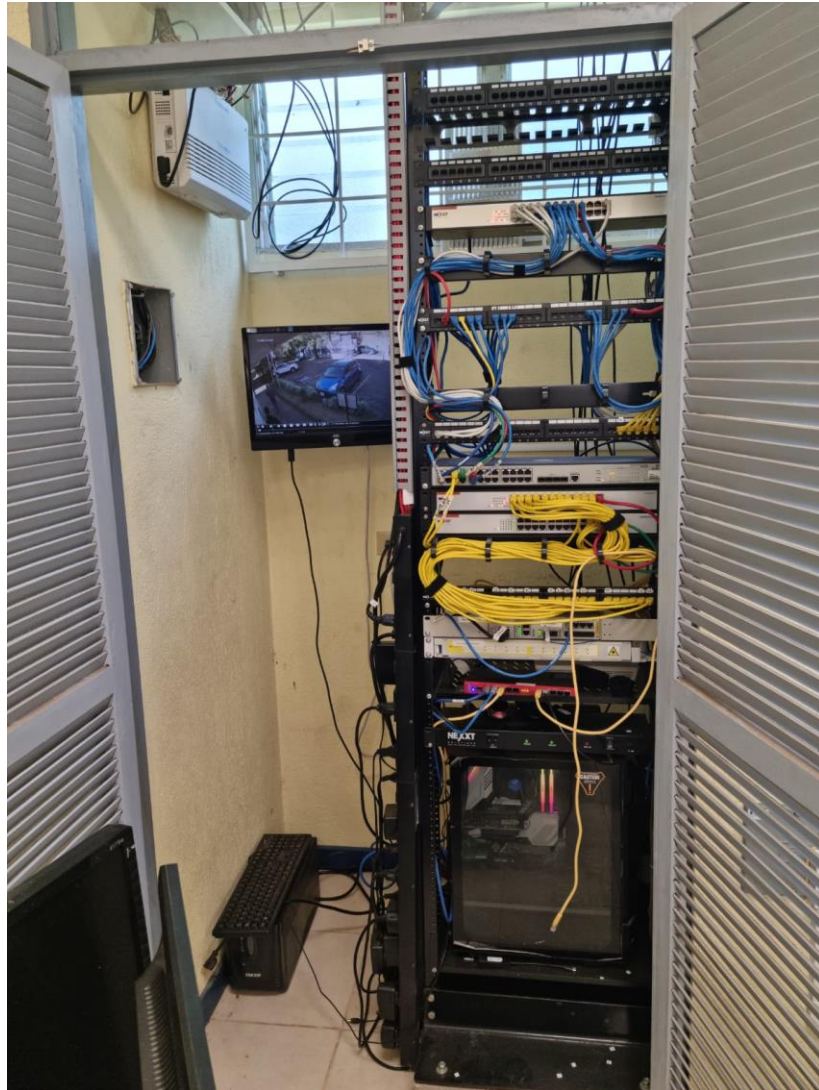


Ilustración 23, Rack principal SPS

Fuente:Elaboración propia

- Grabador de cámaras

Este es el grabador que se encuentra en el mismo cuarto dentro del laboratorio de informática, se encuentra encima de uno de una UPS, y a la par podemos observar el servidor de Pfsense.

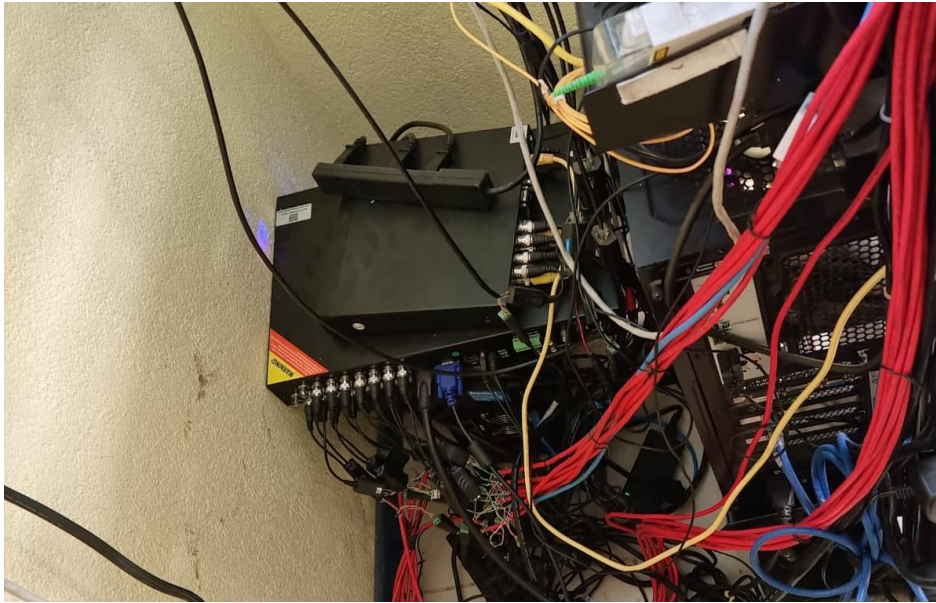


Ilustración 24, Grabador de cámaras SPS

Fuente: Elaboración propia

4.6.2.3 Infraestructura de Saint Margaret

Similar a los otros colegios Saint Margaret tiene dos servidores uno de Pfsense para la red y el otro para Softland, de igual manera se utilizan access point para la distribución de internet, también cuenta con grabadores y cámaras que se encuentran distribuidas en todo el colegio. Este es el colegio es el más grande de los cuatro por lo cual tienen un poco más de equipos, principalmente de cámaras de seguridad, en todo el colegio hay cámaras de seguridad y también su respectivo grabador de video.

En la siguiente tabla se observa la distribución de los equipos dentro del colegio y las cantidades de estos.

Distribución de los equipos de Saint Margaret		
Departamento- ubicación	Equipo	Cantidad
Administración	Laptop	15
Primaria	Laptop préstamo primaria	20
Secundaria	Laptop préstamo secundaria	80
Preescolar	iPad préstamo preescolar	20
Primaria	iPad primaria	25
Aulas	Apple TV	47
Aulas y administración	Proyectores	50
Todo el colegio	Cámaras	140
Soporte	Grabador de video	3
Soporte	Servidores	2

Tabla 9, Distribución de equipos Saint Margaret,

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla las laptops se encuentran distribuidas entre los administrativos y secundaria para su préstamo, el iPad se utiliza para preescolar y primaria, todas las aulas cuentan con Apple TV y proyectores, así como un proyector para administración, en todo el colegio hay aproximadamente 140 cámaras según indica el soportista del colegio y los servidores y grabador se encuentran en soporte técnico.

Para tener una mayor comprensión de la distribución de los equipos está el siguiente croquis donde se puede observar donde se encuentran los dispositivos de red Access Point dentro del colegio.

Saint Margaret



Ilustración 25, Distribución de equipos de Saint Margaret, plano proviene de Saint Margaret equipos

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes imágenes dan a conocer un poco mejor donde y como se ven los equipos dentro del colegio.

- Rack principal de Saint Margaret

Aquí se puede observar el rack principal donde llega la conexión principal de REICO, y esta se distribuye hacia los otros colegios, así como las conexiones para el colegio.

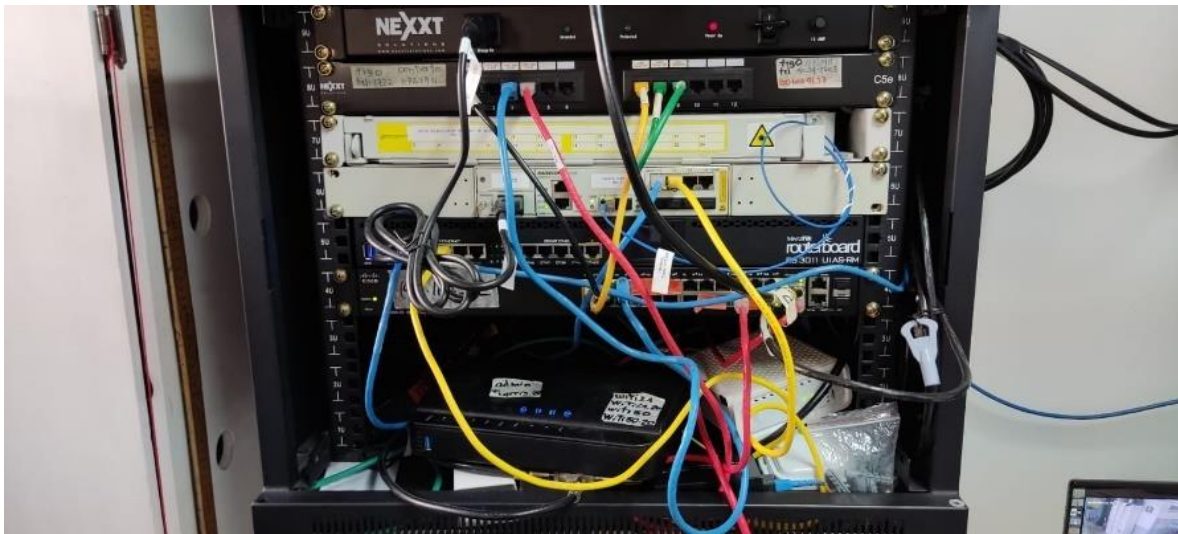


Ilustración 26, Rack Principal SMS

- Servidor de Softland.

En esta imagen podemos ver cuál es el servidor de Softland el cual se encuentra dentro de la oficina de soporte técnico.



Ilustración 27, Servidor Softland SMS

- Access Point

Como se observa en la imagen este es uno de los access point que se encuentra dentro del colegio.



Ilustración 28, Access Point SMS

- Sistema de administración del internet de Saint Margaret

Como se muestra en la imagen este es el sistema en línea donde se administra la red del colegio.

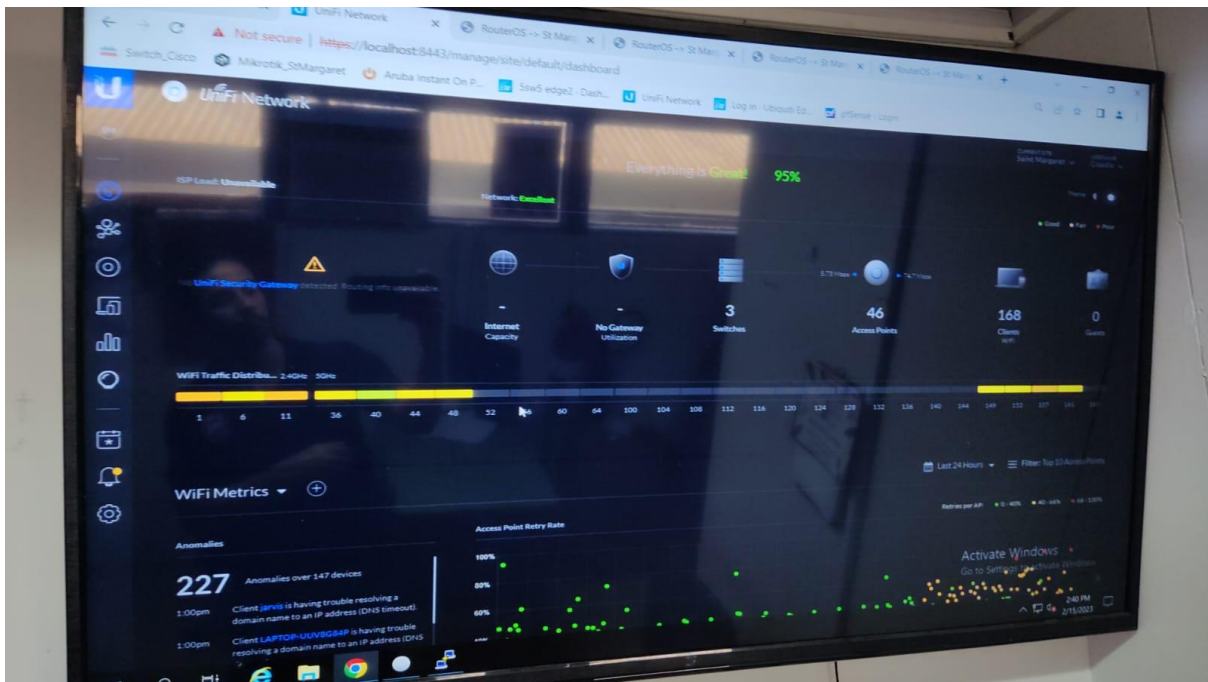


Ilustración 29, Sistema de administración del internet de Saint Margaret

4.6.2.4 Infraestructura de María Auxiliadora

En el caso del María Auxiliadora solamente se utiliza un servidor para Pfsense, ya que el softland lo utilizan en una laptop, por lo que lo utilizan local en la laptop directamente, y esta no cuenta con respaldos de información, ni contraseña para ingresar a la laptop; es decir, cualquiera puede ingresar a utilizar el equipo.

Al igual que las otras instituciones hay cámaras de vigilancia en toda la institución, así como su respectivo grabador, en la siguiente tabla se observa la distribución de estos equipos dentro del colegio.

Distribución de los equipos de María Auxiliadora		
Departamento- ubicación	Equipo	Cantidad
Administración	Laptop	7
Primaria	Laptop préstamo primaria	10
Preescolar	iPad préstamo preescolar	15
Primaria	iPad primaria	15
Aulas	Apple TV	23
Aulas	Proyectores	23
Todo el colegio	Cámaras	15
Soporte	Servidor	1
Soporte	Grabador de video	1

Tabla 10, Distribución de los equipos de María Auxiliadora

Fuente: Elaboración propia

La tabla indica como se encuentran distribuidos los equipos dentro del colegio donde las laptops se encuentran distribuidas entre los administrativos dentro de los cuales se encuentran: secretarías, contabilidad direcciones de preescolar y primaria. Este colegio cuenta solamente con preescolar y primaria por lo que no es muy grande.

Las iPads al igual que las laptops se encuentran distribuidas entre preescolar y primaria, todas las aulas cuentan con Apple TV y su proyector. En cuanto al servidor este se encuentra dentro de la oficina de soporte técnico al igual que el grabador, los Access Point y cámaras se encuentran en todo el colegio.

Con el siguiente croquis se puede apreciar mejor la distribución de los equipos de comunicación Access Point dentro del colegio.

Maria Auxiliadora



Ilustración 30, Distribución de equipos de María Auxiliadora

Fuente: Elaboración propia

Para conocer un poco mejor los equipos a continuación se observan algunas imágenes del colegio donde se observan estos equipos:

- Rack principal del María Auxiliadora

Este es el rack principal que se encuentra dentro de la oficina de soporte técnico, acá es donde llega la señal del enlace de Saint Margaret, para luego distribuirlo en todo el colegio.



Ilustración 31, Rack principal de María Auxiliadora

Diagnóstico operacional

Como lo indica (Group, s.f.) el diagnóstico operacional es el que pretende evaluar los parámetros de control, metas, estándares y procesos de trabajo.

En donde se ve reflejado las mayores problemáticas que hay en cada colegio tomando en cuenta la encuesta realizada al personal docente y administrativo, así como al personal de tecnología, de todos los colegios sobre el área de tecnología en cada una de las sedes, para así evaluar y crear el modelo de gobierno de TI ideal para Schools of Excellence y pueda ser aplicado para todos los colegios.

Como se puede observar durante la investigación de la situación actual de Schools of Excellence esta mantiene una estructura débil en su área de tecnología con mucha falta de personal, falta de equipos, una conexión de internet débil y saturada.

Todos los soportistas deben rendir cuentas al encargado de TI, esto hace más lento el proceso de respuesta y atención a problemas urgentes hacia los colegios, lo que provoca descontento en el personal que labora en las instituciones e incluso algunas veces la operatividad de algunos procesos se frena, ya que aparte de ver temas de soporte y académicos el encargado de TI debe cumplir también con procesos propiamente de la gerencia de TI.

Entre los aspectos que más se destacan en los colegios que sugieren los encuestados a mejorar son:

- Conexión del internet
- Mejora de equipos
- Falta de equipos
- Falta de personal
- Tiempo de respuesta de atención
- Capacitaciones al personal sobre tecnología
- Seguridad de la tecnología
- Equipos malos
- Desorganización de inventarios
- Seguridad de datos e información
- Seguridad en los equipos

4.6.3.1 Diagnóstico operacional de Saint Peter's School

Tomando en cuenta los resultados de las encuestas a los diferentes usuarios indican que uno de los principales problemas que tienen es que la red o conexión de internet es muy lenta o a veces nula por lo que se podrían atrasar en sus labores tanto administrativas como cuando se imparten lecciones, tomando en cuenta que a los docentes se les exige que se utilice la tecnología para

el aprendizaje de los estudiantes la falta de conexión a internet afectaría directamente con cumplir este objetivo.

En Saint Peter´s el soportista tiene que ver dos sedes la principal y la de guayabos al mismo tiempo, esta de guayabos está aproximadamente a unos 10 minutos de la principal. Por lo que cuando por ejemplo tiene que ir a la sede de guayabos donde se encuentra preescolar, deja toda la institución principal de Curridabat solo sin nadie que atienda las solicitudes o reportes de soporte del colegio lo cual provoca disgusto no solo para el personal que necesita la ayuda, sino que también los docentes y estudiantes que podrían no llevar a cabo la clase con normalidad porque no reciben ayuda departe de soporte técnico, al haber solo una persona de soporte se dificulta la atención eficiente al 100%.

Los docentes indican que los estudiantes también se quejan y se apoyan en que no pueden realizar trabajos porque el internet no carga, por ejemplo, cuando realizan actividades en kahoot que es una herramienta en línea para hacer preguntas y los estudiantes “juegan” contestando rápido e informan que muchas veces este tipo de actividades no las pueden llevar a cabo por el tema de la conexión a internet.

Otro de los aspectos que se menciona es la falta de equipo de préstamo como lo son las laptops para estudiantes, ya que no hay suficientes para todas las aulas ni todos los estudiantes al mismo tiempo, aquí manejan el préstamo de equipos por horarios en donde los docentes que imparten materias de tecnología tienen la prioridad de uso, es decir que si en el horario choca con otra materia que quiera usar laptops al ser pocas no se pueden utilizar.

4.6.3.1.2 Diagnóstico operacional de Saint Joseph School

En el caso de Saint Joseph mencionan que el personal de soporte técnico es insuficiente, esto porque solamente hay un soportista que ve todos los niveles y la parte administrativa, por lo que no se atiende de inmediato la mayoría de las veces y esto afecta en el que hacer del usuario que necesite la ayuda.

En muchas ocasiones los docentes dicen que prefieren no esperar tanto tiempo y ya no necesitan la ayuda de parte de soporte técnico y realizar otra actividad o bien atrasar los temas que deben impartir por estar esperando.

De parte de la administración indican que en algunas ocasiones no pueden realizar reuniones con padres o por la falta o caída del internet, aquí la conexión indica que es nula o muy mala la mayoría del tiempo, aunque se tenga redes diferentes en donde por ejemplo la red de estudiantes tiene mayores restricciones a sitios para visitar o incluso tienen deshabilitado para que puedan descargar aplicaciones o contenido, la red de administrativos igual es muy lenta.

Otro de los aspectos que pasa en el colegio es que las impresoras multifuncionales no se les da un mantenimiento adecuado por lo que pasan con problemas la mayor parte del tiempo, y se necesitan mucho por el hecho de ser colegios se necesita imprimir muchos materiales para que los estudiantes realicen en clase, y al no tener la impresora bien esto puede provocar que el trabajo se atrase o bien no se pueda impartir alguna clase o trabajo que se tenía planeado.

En cuanto a la falta de equipo en el área de primaria sucede más que todo con las iPad, porque en el caso de Saint Joseph en la lista de materiales de los estudiantes a partir de cuarto grado de escuela hasta secundaria se les pide laptop desde el año 2022, por lo que no hay tanto problema con el préstamo de laptop sino más que todo con el de las iPad que se utilizan más que todo para primer ciclo (primero, segundo y tercer grado) que utilizan unas aplicaciones

para programación, sin embargo si otra teacher quiere usarlas no puede, sin embargo en el caso de las laptop los horarios aunque chocan no el número de laptop de préstamo es suficiente ya que casi todos llevan su propio equipo.

Otro caso que exponen los docentes es que la falta de cables hdmi o de adaptadores HDMI le afecta a la hora de que quieren proyectar la pantalla ya que las laptops ya casi no traen el puerto de VGA y se requiere un adaptador de HDMI o para U SB-C para poder proyectar y hay muy pocos y no alcanza para todos los profesores, por lo que algunas veces llegan a pedir y ya no hay disponibles.

4.6.3.1.3 Diagnóstico operacional de Saint Margaret School

Como lo indica las encuestas y durante la investigación este es el colegio más grande de los cuatro, solamente hay un soportista que se encarga de dar soporte a todo el personal docente, estudiantil y administrativo.

Esta es una de las principales quejas que hay ya que el soportista no da abasto con todo el trabajo diario e incluso indica el soportista que en muchas ocasiones se tiene que quedar después de la hora de salida resolviendo problemas que quedaron pendientes de revisión durante el día.

El internet es un gran problema también ya que no hay alguien encargado de esta área se realiza entre el soportista y un servicio externo que no siempre está disponible al 100% para los colegios, por lo que si el internet se va puede durar un tiempo en resolverse por esta situación.

En Saint Margaret la población es mayor a la de otros colegios, y en infraestructura es mayor a los otros por lo que se toma un tiempo considerable mientras el personal de soporte se

transporta de un lugar a otro dentro de la institución, lo que implica que el soporte se tarde un tiempo y del malestar a los docentes y estudiantes a la hora que se imparten las lecciones.

De igual manera la administración menciona que, aunque casi siempre se atienden los inconvenientes relacionados a tecnología no siempre es eficiente ni oportuna, se tienen que esperar a que se solucione y también que los equipos no se les da un mantenimiento regular que muchas veces hasta que el equipo ya no funciona o se pega mucho e imposibilita trabajar es que se revisan.

4.6.3.1.4 Diagnóstico operacional de María Auxiliadora

En cuanto al servicio de tecnología para el colegio según las encuestas realizadas se menciona que muchas veces el servicio de TI hacia los usuarios es lento ya que cuando hay varias solicitudes no hay suficiente personal.

El proceso de préstamo de equipo no les agrada mucho a los docentes ya que ellos mismos deben velar por el equipo y deben tomarlo ellos mismos para sus clases, muchas veces se quedan sin equipo para utilizar en sus clases.

Al igual que los otros colegios el uso del internet para las clases es ineficiente y lento lo que provoca que muchos de los servicios o planes de las clases no puedan llevarse bien al 100%.

CAPÍTULO V: Propuesta de gobierno de TI para la empresa

En este capítulo se da a conocer cuáles son aquellas recomendaciones y la propuesta del modelo a implementar en la empresa Schools of Excellence basado en de COBIT 2019, tanto por colegio como globalmente, dando a conocer cuales cambios o mejoras se podrían dar con respecto a la situación actual que presenta la empresa.

Donde se da a conocer cuál es el modelo de gobierno que se propone para cumplir y mejorar la perspectiva de los usuarios, así como la eficiencia en procesos que actualmente no son lo que se espera.

Así mismo se plantea cambios en la infraestructura y en el área del personal actual que se consideran son necesarias para la empresa tomando en cuenta las buenas prácticas que se mencionan en COBIT 2019, así como estrategias, protocolos, para así amortiguar riesgos que hay actualmente, como el desarrollo, implementación y mantenimiento de los equipos que hay actual y los que se proponen para las instituciones para así dar una calidad de servicio alta para todos los usuarios de la empresa.

Para la propuesta se tomarán en cuenta los siguientes objetivos de COBIT 2019:

APO01: Gestionar el Marco de gestión de TI

APO03: Gestionar la arquitectura empresarial

APO07: Gestionar los recursos humanos

5.1 Perfiles de puesto del gobierno de TI

Según se indica en COBIT 2019 en uno de sus objetivos de gestión que es el APO07 Gestionar los recursos humanos (ISACA, 2019), parte importante de un modelo de gobierno de TI es la

importancia de tener roles y responsabilidades asignadas para los miembros del equipo de Tecnología, para así mantener un orden dentro del gobierno de TI.

Así mismo manteniendo claro las responsabilidades y requisitos de puesto, se realiza una tarea más fácil para contrataciones futuras en estos puestos y como se espera que se desempeñe dentro de la empresa, más que todo esto permite a la persona que contrata tener una visión de cómo debe ser esa persona y que habilidades debe de diferenciar de los demás candidatos, por ejemplo, si se va a contratar a alguna persona para el puesto de Soportista al menos debe saber sobre reparación de equipos y atención al cliente. Como se indica en el objetivo de gestión: APO07: Gestionar los recursos humanos de COBIT 2019 donde su principal objetivo es optimizar las capacidades del recurso humano con el fin de cumplir los objetivos empresariales.

5.1.1 APO07: Gestionar los recursos humanos

Este objetivo se encarga de optimizar las capacidades de los recursos humanos para cumplir los objetivos empresariales, algunos puntos importantes del objetivo son:

5.1.1.1 APO07.01: Adquirir y mantener personal adecuado y apropiado

Este punto es donde se establece y mantiene un método para administrar y dar cuentas de todos los costos, inversiones y depreciación relacionados a TI.

5.1.1.2 APO07.02: Identificar al personal clave de TI

Este objetivo pretende identificar al personal de TI para que se pueda minimizar la dependencia de una sola persona que realiza una función de trabajo crítica dentro de la empresa, que en conjunto con el uso de documentación y el intercambio de conocimientos entre el personal.

5.1.1.3 APO07.03: Mantener las habilidades y competencias del personal

Este objetivo es donde se define y gestiona las habilidades y competencias requeridas del personal. En este objetivo se toma en cuenta que se verifique continuamente que el personal tenga lo necesario para cumplir con sus funciones con la capacitación y experiencia, así como verificar que las competencias se mantengan con el uso de certificaciones cuando sea necesario.

5.1.1.4 APO07.04 Evaluar y reconocer el desempeño laboral de los empleados

Este objetivo es donde se llevan a cabo evaluaciones constantes del desempeño del personal comparándolo con los objetivos de las metas empresariales, y los estándares establecidos, así como las responsabilidades laborales del puesto.

Este también implementa un proceso de reconocimiento que premie los logros de las metas de desempeño.

5.1.1.5 APO07.05 Planificar y realizar un seguimiento del uso de TI y del personal empresarial

Este objetivo implementa el proceso de contratación empresarial de TI, así como comprender y realizar el seguimiento de la demanda de los recursos humanos empresariales de TI, así como sus responsabilidades de TI y sus roles.

5.1.1.6 APO07.06 Administrar personal contratado

Este objetivo de COBIT 2019 asegura que el personal contratado para TI conozca y cumpla con las políticas de la organización, así como los requisitos del puesto acordados.

Tomando en cuenta todos estos objetivos y puntos sobre el recurso humano se pretende que Schools of Excellence incorpore a su equipo puestos y roles que permitan una funcionalidad adecuada dentro del modelo de TI así como dentro de la organización de la empresa, por lo que los roles, responsabilidades y requisitos que se proponen se pueden verificar en la siguiente tabla así como una descripción más completa a continuación sobre que se requiere para cada puesto e incluso un monto aproximado de cuanto debe de pagarse a cada rol dentro del gobierno de TI, cuyos montos de salarios fueron tomados del Ministerio de Trabajo actualizados al último semestre 2022.

Perfiles de puesto propuestos para Schools of Excellence (SOE)		
Rol	Responsabilidad general	Salario a pagar por Mes
Director general de TI	Organizar a todo el equipo de TI, alineado a los objetivos de la empresa	€1.800.000
Soporte Técnico	Dar soporte técnico a todos los usuarios de la institución.	€650.000
Encargado de Soporte Técnico	Coordinar y supervisar los proyectos y el personal de soporte de todos los colegios.	€800.000
Encargado de Infraestructura	Administrar y velar por la infraestructura tecnológica de los colegios, así como respaldos de información y datos.	€1.400.000
Encargado DBA (Base de datos)	Encargado de administrar, mantener y optimizar las estructuras de bases de datos de la empresa	€1.400.000
Programador FullStack (Si es necesario)	Administrar las páginas web de los colegios, mantenerla actualizada, así como	€1.300.000

	enfocarse en proyectos propios de Schools of Excellence cuando se requiera.	
Encargado de Tecnología en el área académica	Coordinar y supervisar proyectos académicos en el área de tecnología, estandarizar el uso de tecnología en los 4 colegios, y coordinar a los coach de tecnología, administrar cloud campus de todos los colegios.	€850.000
Coach Tecnología para el área académica	Administrar la plataforma de cloud campus de la institución, se encarga de capacitar en el área de tecnología, y ayudar a los diferentes usuarios del colegio	€600.000

Tabla 11, Perfiles de puesto propuestos

Fuente: Elaboración propia

Cómo muestra la tabla estos serían los perfiles de puestos propuestos para Schools of Excellence, cada perfil de puesto tendrá sus requisitos y responsabilidades como se muestra a continuación:

Director general de TI

Requisitos

- ✓ Experiencia comprobada como con al menos 10 años de experiencia en el área de TI y al menos 4 con puestos similares
- ✓ Excelentes habilidades de diagnóstico y resolución de problemas.

- ✓ Excelente capacidad de comunicación.
- ✓ Excelentes habilidades organizativas y de gestión del tiempo.
- ✓ Conocimiento profundo de diversos sistemas y redes informáticos.
- ✓ Buen conocimiento de los principios de seguridad de Internet y privacidad de datos.
- ✓ Licenciatura o maestría en sistemas informáticos
- ✓ Incorporado al colegio de ingenieros

Responsabilidades

- ✓ Es el principal responsable frente a terceros, como los inversores, proveedores, clientes y junta directiva
- ✓ Es quien lleva la rienda de los valores y de la cultura empresarial.
- ✓ Debe controlar todas las áreas que forman parte de tecnología
- ✓ Controlar los procedimientos y el respeto a la legalidad
- ✓ Organización y aprobación de los presupuestos
- ✓ Delinear los objetivos a corto y largo plazo en donde deben establecerse todo tipo de objetivos no sólo los económicos.
- ✓ Mantener motivado a los recursos en pos de conseguir los objetivos propuestos.

Encargado de soporte técnico

Requisitos

- Experiencia de 3 años en otros puestos similares.
- Alta experiencia en soporte técnico al menos 5 años
- Experiencia en manejo de personal técnico
- Experiencia generando informes de TI

- ✓ Excelentes habilidades de diagnóstico y resolución de problemas.
- ✓ Excelentes habilidades organizativas y de gestión del tiempo.
- ✓ Conocimiento de sistemas y redes informáticos.
- ✓ Buen conocimiento de los principios de seguridad de Internet y privacidad de datos.
- ✓ Técnico medio o estudiante de ingeniería en sistemas
- ✓ Excelente atención al cliente
- ✓ Conocimiento en redes, reparación de equipos, mantenimientos preventivos de equipos
- ✓ Excelente comunicación

Responsabilidades

- ✓ Manejo de personal técnico
- ✓ Desarrollar y mantener redes locales de manera que optimicen el rendimiento.
- ✓ Garantizar la seguridad y privacidad de las redes y los sistemas informáticos.
- ✓ Proporcionar orientación a los usuarios sobre cómo operar nuevos software y equipos informáticos y el uso adecuado d ellos recursos de la institución
- ✓ Verificar que las actualizaciones y mantenimientos se estén realizando
- ✓ Verificar que los respaldos de información se realicen adecuadamente

Soporte técnico

Requisitos

- ✓ Experiencia comprobada como técnico de TI o puesto relevante
- ✓ Excelentes habilidades de diagnóstico y resolución de problemas.
- ✓ Excelentes habilidades organizativas y de gestión del tiempo.
- ✓ Conocimiento de sistemas y redes informáticos.

- ✓ Buen conocimiento de los principios de seguridad de Internet y privacidad de datos.
- ✓ Técnico medio o estudiante de ingeniería en sistemas
- ✓ Excelente atención al cliente
- ✓ Conocimiento en redes, reparación de equipos, mantenimientos preventivos de equipos
- ✓ Excelente comunicación

Responsabilidades

- ✓ Configure estaciones de trabajo con computadoras y dispositivos periféricos necesarios
- ✓ Verifique el hardware de los equipos tecnológicos para garantizar la funcionalidad de estos, ya sean computadoras, impresoras entre otros.
- ✓ Instale y configure el software y las funciones adecuados de acuerdo con las especificaciones
- ✓ Desarrollar y mantener redes locales de manera que optimicen el rendimiento.
- ✓ Garantizar la seguridad y privacidad de las redes y los sistemas informáticos.
- ✓ Proporcionar orientación a los usuarios sobre cómo operar nuevos software y equipos informáticos y el uso adecuado d ellos recursos de la institución
- ✓ Organice y programe actualizaciones y mantenimiento sin disuadir a otros de completar su trabajo
- ✓ Realice la resolución de problemas para diagnosticar y resolver problemas (reparar o reemplazar piezas, depurar, etc.)
- ✓ Mantener registros / registros de reparaciones y arreglos y programa de mantenimiento.
- ✓ Identificar la escasez de equipos informáticos o de red y realizar pedidos
- ✓ Realizar inventarios de equipos y mantenerlo actualizado
- ✓ Cambio de contraseñas y soporte a los diferentes usuarios

Encargado de infraestructura

Requisitos

- ✓ Licenciatura en Informática o Computación.
- ✓ Al menos cinco años de experiencia en puestos similares
- ✓ Incorporación al colegio profesional de ingenieros
- ✓ Amplio conocimiento en redes
- ✓ Conocimiento para compras de equipo tecnológico
- ✓ Habilidades para la resolución de problemas

Responsabilidades

- ✓ Planear, dirigir, coordinar, supervisar y ejecutar labores profesionales, técnicas y administrativas en la Sección de Infraestructura.
- ✓ Velar por el correcto funcionamiento de la infraestructura tecnológica (servidores, redes, bases de datos) para garantizar la continuidad del servicio.
- ✓ Dirigir, coordinar y evaluar al grupo de colaboradores a su cargo que brindan servicio preventivo y correctivo a los equipos que componen la infraestructura tecnológica de la institución.
- ✓ Elaborar los términos de referencia o especificaciones técnicas para incluir en el cartel de licitación, así como participar en la definición para la adquisición del material de tecnología de información.
- ✓ Controlar el cumplimiento de los contratos que realiza la institución con los diferentes proveedores, en materia de infraestructura de tecnología de información.

- ✓ Coadyuvar en el establecimiento de mecanismos de control con el fin de velar por el cumplimiento de los objetivos de la Sección de Infraestructura.
- ✓ Mantener controles sobre los diferentes trabajos, y velar porque éstos se cumplan de acuerdo con los programas, fechas y plazos establecidos.
- ✓ Instruir a las personas colaboradoras sobre asuntos técnicos relacionados con los procedimientos a aplicar
- ✓ Elaborar informes de las labores realizadas según lo establezca la jefatura respectiva.
- ✓ Rendir informe de fin de gestión a las instancias respectivas según lo dispuesto en la normativa vigente.
- ✓ Realizar las labores administrativas que se derivan de su función.
- ✓ Ejecutar otras labores propias del puesto.

Encargado DBA

Requisitos

- ✓ Licenciatura en ingeniería en sistemas
- ✓ Experiencia en la administración y base de datos
- ✓ Experiencia en lenguajes de programación y base de datos como SQL, Oracle, Java, python, .NET, MySQL, Microsoft SQL Server
- ✓ Experiencia en sistemas como CRM, ERP
- ✓ Experiencia en diferentes sistemas operativos como Windows, Linux, iOS
- ✓ Certificaciones de SQL, Oracle o a fin a este tema

Responsabilidades

- ✓ Implementar, mantener, optimizar y administrar estructuras de bases de datos para la organización.
- ✓ Gestión de proyectos con sistemas relacionados, la supervisión y la capacitación del personal que trabaja con computadoras, la reparación del mal funcionamiento del servidor y las consultas sobre problemas demasiado complejos para el soporte técnico.
- ✓ Establecer y mantener la Plataforma de datos y comunicaciones de una organización
- ✓ Instalar y configurar todo el sistema operativo y demás paquetes de software que sean necesarios según la funcionalidad que vaya a tener ese equipo, configurarlo en la red y resto de tareas que veremos también a través de los siguientes puntos.
- ✓ Monitorizar el rendimiento de las bases de datos
- ✓ Diagnosticar el problema que solucionarlo, y es labor del administrador determinar qué camino seguir, incluyendo la llamada a un mantenimiento externo contratado.
- ✓ Rendir informe de fin de gestión a las instancias respectivas según lo dispuesto en la normativa vigente.
- ✓ Realizar las labores administrativas que se derivan de su función.
- ✓ Ejecutar otras labores propias del puesto.

Desarrollador fullstack (si se necesita)

Requisitos

- ✓ Licenciatura en sistemas de información
- ✓ Experiencia en lenguajes de programación y base de datos como SQL, Oracle, Java, python, .NET, JavaScript, Ruby, C# .Net, PHP, HTML
- ✓ Capacidad de trabajar con Windows, iOS, Linux
- ✓ Uso de GitHub e historial de versiones

- ✓ Conocimiento de base de datos Oracle, My SQL

Responsabilidades

- ✓ Codificar, diseñar, y mantener sitios y aplicaciones web.
- ✓ Creación y mantenimiento de sistemas informáticos.
- ✓ Desarrollo y mantenimiento de servidores y bases de datos para maximizar la funcionalidad del sitio web.
- ✓ Documentación de los sistemas, manuales de usuario
- ✓ QA de sistemas informáticos

Coach de tecnología educativa

Requisitos

- ✓ Bachillerato en ingeniería en sistemas o computación
- ✓ Conocimiento en paquetes de office y administración de suite Google y Microsoft
- ✓ Habilidad para comunicar asertivamente
- ✓ Experiencia en capacitar personal

Responsabilidades:

- ✓ Facilitar el desarrollo profesional de alta calidad, trabajando con docentes (en grupos o individualmente) para actualizar sus conocimientos y habilidades, durante el día escolar, en común acuerdo con los espacios disponibles de los docentes y en los Half Day de tecnología. Capacitar al personal certificado en el uso de productos de software de instrucción y estándar con el propósito de mejorar la eficiencia y efectividad del trabajo de los docentes al mejorar la

- ✓ Actualización constante de su conocimiento de los modelos
- ✓ Conocer los modelos de entorno de aprendizaje de la era digital, que incluyen el aula invertida, presencial, en línea, aula colaborativa y formas de aprendizaje combinado de entrega de instrucción, habilidades tecnológicas y estrategias de instrucción necesarias para impactar efectivamente las prácticas de instrucción de los maestros que reciben capacitación y modelar en una variedad de situaciones de desarrollo profesional.
- ✓ Servir como un líder experto en recursos/currículo en reuniones de docentes y PLC que motiven, modelen y administren las necesidades del personal en el sitio escolar asignado.
- ✓ Entrenar y modelar el uso efectivo de herramientas y recursos tecnológicos para evaluar continuamente el aprendizaje de los estudiantes y la alfabetización tecnológica mediante el uso de una variedad de evaluaciones formativas y sumativas alineadas con los estándares de tecnología ISTE.
- ✓ Mantener al día una variedad de archivos, documentos y/o registros (por ejemplo, informes, registros, bases de datos, acuerdos, licencias, derechos de autor, informes departamentales, etc.) con el fin de documentar actividades, proporcionar referencias escritas y cumplir con los requisitos obligatorios.
- ✓ Preparar documentos pertinentes (por ejemplo, guías de usuario, recomendaciones, planes de lecciones, informes, instrucciones, notas, etc.) con el propósito de documentar actividades, proporcionar documentación escrita y/o transmitir información.
- ✓ Promover la ciudadanía digital mediante la realización de lecciones de ciudadanía digital en las aulas, modelando y facilitando los usos seguros, saludables, legales y éticos de la información y las tecnologías digitales.

- ✓ Gestionar la compra de aplicaciones de la institución ante el Coordinador del Departamento de Tecnología, teniendo muy en cuenta que la adquisición de recursos debe apoyar la visión de sistema SOE.
- ✓ Administrar y monitorear la red de área local de la escuela, incluida la seguridad del sistema, la información de la cuenta del usuario y la instalación del software de forma colaborativa con Soporte técnico.
- ✓ Realizar el soporte técnico de Nivel I dentro del sitio escolar, incluida la computadora básica, Impresoras, proyectores, Apple TV entre otras herramientas de mantenimiento.
- ✓ Administrar, capacitar y distribuir la información de la plataforma institucional.
- ✓ Actualizar el inventario de software tecnológico trimestralmente

5.2 Organigrama propuesto para el gobierno de TI

Para la estructura organizativa de TI se utilizará el objetivo de gestión de COBIT 2019, el APO01 Gestionar el marco de gestión de TI, este objetivo pretende implementar y mantener mecanismos y autoridades para la gestión de la información y de TI, como lo menciona (ISACA, 2019)

A continuación, se representa el organigrama propuesto para el gobierno de TI para Schools of Excellence, este organigrama permitirá al director de TI y la gerencia de Schools of Excellence visualizar de una mejor manera el gobierno de TI así como los roles que se encontrarán dentro de este como indica (Herrera, 2022) *“el organigrama permite identificar fallos en la organización estructural de la empresa, definir medios de mejorarla y optimizar las funciones evitando, por ejemplo, roles duplicados y que no funcionen adecuadamente.”*

A continuación, se ve mejor representada la información del gobierno de TI propuesto para para Schools of Excellence en el siguiente organigrama.

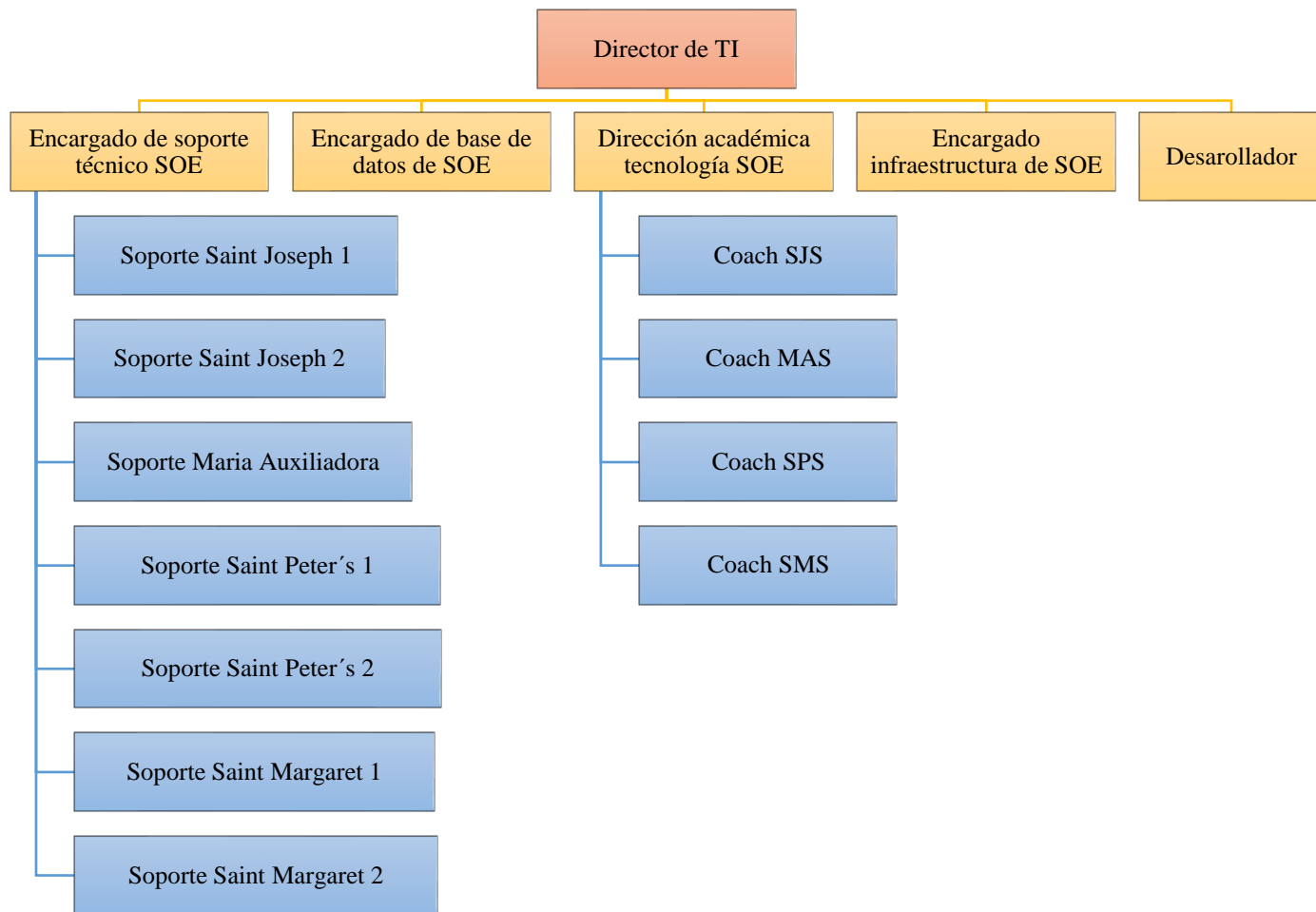


Ilustración 32, Organigrama del gobierno de TI propuesto para Schools of Excellence, Elaboración propia

5.2.1 Distribución del personal

5.2.1.1 Personal de soporte técnico

Para el personal de Schools of Excellence se propone que, para el caso de Saint Margaret, Saint Joseph y Saint Peter's se realice la contratación de una persona más para soporte técnico ya que el personal actualmente no es suficiente para realizar todas las tareas diarias de cada colegio.

Para el caso del María Auxiliadora se propone que si se necesita cubrir uno de los soportistas de Saint Peter's que es el colegio que se encuentra más cerca pueda cubrir el puesto durante ese tiempo y así no se deja sin el servicio de soporte técnico en ninguno de los colegios.

5.2.1.2 Encargado de Soporte Técnico

Para supervisar y coordinar todos los soportistas de los colegios, así como los proyectos tecnológicos se plantea que se contrate una persona que sea un supervisor de soporte técnico de todo Schools of Excellence, y este rinda cuentas al director general de TI.

Esto ayudaría a centralizar los requerimientos de todos los colegios y que la comunicación entre colegios sea más eficiente y centralizada. Esta persona también tendría el poder de tomar decisiones en cuanto a alguna situación que el director de TI no puede ver de inmediato facilitando y mejorando el tiempo de respuesta a los procesos y necesidades de los colegios; así mismo, esta persona deberá encargarse de estandarizar procesos dentro de los colegios.

5.2.1.3 Encargado de Infraestructura

Esta persona será la encargada de realizar una distribución óptima de la red, verificar y mantener la estabilidad y correcta distribución de las conexiones de red e internet, establecer los anchos de banda idóneos para cada colegio, realizar un monitoreo de todos los Access Point, así como, de brindar soluciones de mejora en los puntos detallados de la Situación Actual. Por otro lado, parte de sus responsabilidades es velar por la seguridad de la red y de los accesos al centro de datos, así como, a los racks instalados en cada uno de los colegios, además de salvaguardar la integridad de los servidores, su respaldo y mantenimiento continuo. Además de otras labores propias al cargo

5.2.1.3 Encargado de Base de datos

El otro perfil nuevo sería el encargado de base de datos DBA, quien se encargaría de velar por el funcionamiento y administración de las bases de datos de los colegios, para el sistema de Softland, debe administrar los respaldos correspondientes, realizar migraciones, así como, brindar soluciones de mejora para la institución, además de, participar activamente en nuevos desarrollos, brindando siempre las mejores recomendaciones que protejan los activos de la empresa.

5.2.1.4 Desarrollador de aplicaciones

En el caso del desarrollador, la junta de la empresa debe analizar y visualizar la necesidad de esta persona, ya que como se mencionó anteriormente las páginas web y el sistema son supervisados por entidades ajenas, sin embargo, si fuera el caso este sería el encargado de la

página web de los colegios, así como velar que esta se encuentre actualizada y ser parte de proyectos propios que Schools of Excellence quiera implementar dentro de la organización.

5.3 Propuesta para la infraestructura tecnológica de Schools of Excellence

En esta sección se menciona cuáles son las recomendaciones o cambios por realizar en la infraestructura de los colegios de Schools of Excellence con el fin de optimizar y mejorar la calidad del servicio que se da en los colegios. Además de centralizar todas las labores que se realizan en todos los colegios, para lo cual se usó de referencia los apartados del COBIT 2019

- APO03: Gestionar la arquitectura empresarial.
- APO04: Gestionar la innovación.
- APO11: Gestionar la calidad.
- APO12: Gestionar los riesgos.
- APO13: Gestionar la seguridad.
- APO14: Gestionar los datos.

5.3.1 Propuesta general para la infraestructura de la empresa

Sobre esta propuesta se recomienda que todo el centro de datos se encuentre centralizado en el colegio Saint Margaret, ya que este es el colegio principal y posee una infraestructura más amplia y robusta, que permitiría esta implementación.

5.3.1.1 *Propuesta de Comunicación Telefónica*

Para mejorar el servicio y procesos de comunicación de Schools of Excellence se propone cambiar los teléfonos análogos por teléfonos IP para toda el área administrativa de los colegios con el fin de que esta se encuentre centralizada mediante la implementación de una central telefónica, donde pueden comprar una tecnología propietaria o pensar en usar Asterisk, que es una solución de software libre y que alguna investigación, los miembros del Gobierno de TI podría implementar.

5.3.1.2 *Servidores*

Se proponen dos opciones para mejorar la infraestructura actual y poder centralizar todos los procesos de los colegios de Schools of Excellence.

Virtualización

Para este caso se recomienda la adquisición de un solo servidor, que nos permita virtualizar todos los servidores mínimos para el Gobierno de TI, tales como:

- Servidor de Directorio Activo
- Servidor de Softland
- Servidor de Base de Datos
- Servidor de Aplicaciones
- Servidor de Respaldos de Archivos
- Servidor de Dominio

- Servidor de Correos

El usar los servidores virtualizados, le permitiría a la School Of Excellence, mejorar su agilidad, ser flexibles y poder escalar la infraestructura de TI, al mismo tiempo de que ahorran dinero al no tener que comprar varios servidores. Por otro lado, dentro de las ventajas que obtienen por virtualizar mejorar las cargas de trabajo, aumenta el rendimiento y la disponibilidad de los recursos, además de poder, automatizar operaciones, que simplifiquen las labores diarias en la gestión de la Infraestructura, además de que ahorran espacio.

Para este caso se puede utilizar Hyper-V, que posee los sistemas operativos de Microsoft para disminuir los costos de adquirir un equipo especializado, para alguna otra plataforma como VMware, por lo cual la recomendación mínima es la siguiente:

- Servidor de Tipo Blase o Modular
- Servidor host PCIe ideal que ofrezca la confiabilidad de dos discos duros SAS o SSD de 2,5" intercambiables en caliente y el rendimiento de E/S de una NIC Gigabit de doble puerto integrada y dos tarjetas de red dependientes adicionales.
- Los procesadores Intel® Xeon® serie 5600 y hasta 192 GB de memoria DDR3, que brinden alto rendimiento con bajo consumo de energía para diversas cargas de trabajo de entorno denso.
- Con alimentación eficiente y refrigeración modular, el módulo de expansión PCIe con hasta 8 GB/s de rendimiento en las aplicaciones

Compra de Varios Servidores

En el caso de optar por comprar servidores individuales, no existe ninguna limitante, pero es importante recordar que se va a necesitar más espacio para tener los equipos centralizados, además de tener, así como, mantener un respaldo del disco completo por si algo falla, y la recuperación de estos servidores puede ser más lenta con respecto a los virtualizados, para lo cual se recomienda adquirir 7 servidores con la siguiente configuración:

- 2 Procesadores Core i7 última generación 2.5GHZ
- Mínimo 16 GB de memoria RAM
- 2 Discos duros sólidos por equipo de 1TB, con el fin de que uno sea respaldo del otro.
- Tarjeta de Red Gigabit

Central Telefónica

Este equipo se ve por aparte, ya que no se propone su virtualización, sino que sea un equipo por aparte, donde se instale el Asterisk:

- 2 a 4 Procesadores Core i7 última generación de 2.5GHZ
- Mínimo 16 GB de memoria RAM
- 1 Disco duros sólidos de 1TB.
- Tarjeta de Red Gigabit

5.3.1.3 *Software*

Software de Directorio Activo (Active Directory)

Se propone la configuración e implementación de un Active Directory con el fin de que cada usuario realice una autenticación de inicio de sesión en sus computadoras, con el fin de centralizar la información de todos los usuarios de la empresa en un solo servidor y poder beneficiarse de los y beneficios de tener un Active Directory en la empresa desde cualquier colegio.

Para la implementación del Active Directory se propone que la versión del sistema operativo sea Windows Server 2016. La estructura del Active Directory se basa en:

- Dominio: permite agrupar todos los objetos y usuarios de forma estructural y jerárquica, para el dominio se propone que sea @soe.cr
- Unidades organizativas, es la que permite agrupar lógicamente objetos como cuentas de usuario, de servicio y de equipo, cada unidad podría tener ciertos permisos o restricciones por lo que para la empresa se propone que sean por departamentos:
 - Administración (director general, administrativo y secretarías administrativas)
 - Contabilidad (contabilidad y cajas).
 - Académico (dirección de primaria, secundaria, preescolar y secretarías)
 - Tecnología (soporte técnico, encargados de tecnología).
- Grupos, pueden ser de seguridad donde se otorgan permisos para tener accesos a recursos como las carpetas compartidas y grupo de distribución como cuando se envían mensajes de correo a un grupo de usuarios.

Para la empresa se proponen los siguientes grupos:

- Administrador de servicios.
- Administrador de datos.
- Administrador global (encargado de infraestructura, soporte técnico).
- Financiero (contabilidad, director administrativo).

Softland

Como se ha mencionado en todos los colegios poseen un servidor con Softland, por lo cual se recomienda que esta herramienta se encuentre centralizada en un servidor que se encuentra en Saint Margaret, donde la información siempre esté disponible para todo el personal administrativo, además, de que se va a encontrar más seguro y respaldado, y se evita una mala manipulación o un daño por vandalismo en algún colegio. En caso de requerirse algún o un plan de emergencia, en cuanto a pérdida de conexión, con la sede central, pérdida de luz o cualquier otro imprevisto, se puede analizar la viabilidad de conservar los equipos que se encuentran en cada colegio y luego migrar la información al servidor central, en el momento que se restablezcan los servicios.

Antivirus

En cuanto a la seguridad de los equipos se propone implementar un antivirus empresarial para que así los equipos de la empresa se encuentren protegido y no estén expuestos a virus maliciosos relacionados a la web o bien a dispositivos como USB que se puedan introducir en los equipos tecnológicos, para lo cual debe tener como mínimo las siguientes funcionalidades:

- Alta tasa de detección y protección ante nuevos códigos maliciosos (malware), ransomware y ataques 0-day.
- Múltiples tecnologías y capas de protección.
- Poco impacto en el rendimiento o desempeño de los equipos.
- Compatibilidad con varios sistemas operativos como Windows, Linux, macOS, Android, etc. y dispositivos como móviles, endpoints, servidores, entre otros.
- Visibilidad en tiempo real de los eventos de seguridad que ocurren en la empresa a través de una consola centralizada on-premise y/o en la nube.
- Disposición de un equipo de soporte técnico capaz de responder en un tiempo mínimo (24 horas) para orientar al usuario en caso de infección.
- Que la solución de seguridad sea comercializada por un partner de confianza con sede en Costa Rica, que cuenta con un amplio know-how de la marca que representa y que sea capaz de proveer un servicio con foco en la postventa.

5.3.1.4 Mantenimiento de Equipos

Para optimizar y asegurar una larga vida a los equipos tecnológicos de la empresa de Schools of Excellence se propone que se implemente un plan de mantenimiento profundo de los equipos como mínimo de una vez cada cinco o seis meses, considerando limpieza de equipos tanto de software como de hardware.

5.3.1.5 Respaldos de la información

Se propone que los respaldos de servidores y de información sean diarios, semanales y mensuales con el fin de que la información esté respaldada en todo momento, así como que se

tenga un servidor de redundancia de los respaldos con el fin de que si en algún momento falla se pueda utilizar este de respaldo y viceversa ya que nos ~~ey~~ contaba con esto en ninguno de los colegios.

5.3.1.6 Infraestructura de internet

En cuanto al tema del internet se propone aumentar la velocidad del enlace principal de Saint Margaret de 250 a 750 Mbps o bien de 250Mbps a 1000Mbps, así como el enlace a cada colegio de 100Mbps a 250Mbps cada uno, con el fin de poder aumentar el ancho de banda en cada colegio y así aumentar la velocidad percibida por los usuarios en cada colegio, las velocidades son tentativas por lo que se propone varias opciones ya que depende del presupuesto e inversión que la empresa elija.

Así como se propone la compra de nuevos Access Point para cambiar los que tienen fallos y colocar nuevos en donde sea necesario de cada colegio y que se satura mucho por la cantidad de usuarios que hay en los colegios, los actuales no aguantan la cantidad de usuarios que se conectan a estos dispositivos.

A continuación, se muestra el diagrama de la conexión de internet propuesto para Schools of Excellence:

Propuesta de conexión de internet para Schools of Excellence

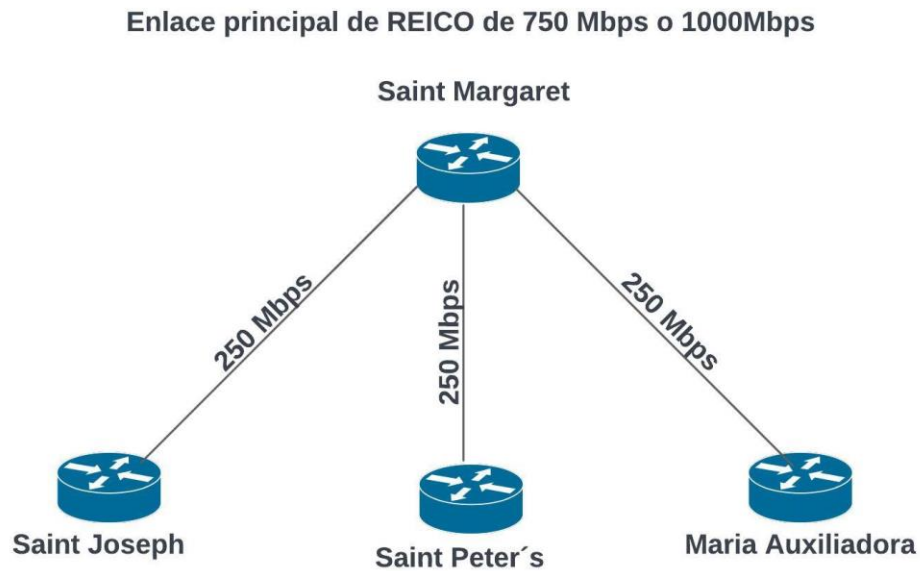


Ilustración 33, Propuesta de internet para SOE, elaboración propia

5.4 Propuesta infraestructura para Saint Joseph School

En esta sección se coloca todas las propuestas y cambios para la infraestructura del colegio de Saint Joseph.

5.4.1 Infraestructura de red

Se propone la compra de Access point para la conexión inalámbrica, ya que varios de los problemas que se presentan es porque los que están actualmente no dan abasto con las conexiones que se realizan al mismo tiempo durante picos altos, cuando los estudiantes se encuentran en clases.

Lo que provocaría que no se sature un solo access point, sino que se encuentre mejor distribuido y los estudiantes puedan conectarse a un internet fluido durante sus clases, muchas veces ellos se encuentran realizando actividades con laptop o bien sus Tablet o ipad y la conexión a internet se desconecta o bien dura mucho tiempo en cargar.

5.4.2 Infraestructura de equipos

Para el caso de Saint Joseph no se propone la compra de multifuncionales ya que en este colegio cuentan con un centro de copiado con dos impresoras Toshiba multifuncionales.

Se propone la compra de cables HDMI para los proyectores que tienen puerto HDMI, o bien conectar las laptops a un cable de impresora USB, ya que esta es una solución más cómoda que comprar cables de HDMI, otra de las opciones es implementar la aplicación de AirParrot para proyectar.

Esto con el propósito de que no se estén comprando adaptadores de HDMI a VGA constantemente, ya que la vida útil de estos es muy baja en cambio un cable HDMI directo se mantendrá por mucho más tiempo e incluso años para su uso o bien el uso de cable USB de impresora para poder proyectar.

Se propone la compra de más equipos para préstamo de los diferentes usuarios como laptop y iPads y la mejora de equipos para el personal administrativo, ya que algunas de los administrativos no tienen laptop, sino que tienen computadoras de escritorio y a veces deben llevarse un equipo de préstamo a estudiantes para trabajar desde la casa lo cual hace que no haya tanta laptop para prestar a estudiantes, por lo que se recomienda realizar una inversión o mejorar el equipo que ya se tiene.

En el caso de mejorar el que ya se tiene se podría comprar discos duros de estado sólido para mejorar la velocidad, así como colocar más memoria RAM a las computadoras ya que algunas solo tienen 4GB de RAM y no es suficiente para lo que necesitan, como por ejemplo las administrativas encargadas de contabilidad que deben estar conectando al servidor de softland remotamente y muchas veces se les queda pegada la computadora cuando intentan conectarse.

5.4.3 Software

Se recomienda la inversión de la compra de la licencia de AirParrot que es una aplicación que se instala en las computadoras y permite proyectar sin necesidad de estar conectado por cable al proyector. Como se conecta un iPad o iMac a los Apple TV, más que todo es para laptop que no son de la marca Apple, la licencia de AirParrot que como menciona (AirSquirrels, 2021) tiene un precio de \$17,99 para una sola licencia, pero por la compra de cinco licencias el precio es de \$39,99.

5.5 Propuesta de infraestructura para Saint Peter's

En esta sección se da a conocer aquellas propuestas para implementar en el colegio de Saint Peter's.

5.5.1 Infraestructura de red

Se propone la compra de Access point para una mejor distribución del internet y no se saturan la conexión de internet en todo el colegio al igual que Saint Joseph, y así tener una conexión más fluida durante los días lectivos.

5.5.2 Infraestructura de Equipos

Se propone la inversión de compra o alquiler de impresoras multifuncionales, esto ya que no cuentan con un centro de copiado adecuado y las impresoras que se necesitan no son las que se tienen actualmente.

Tomando en cuenta que si se realiza esta inversión no solo se ahorraría el tiempo de espera para los docentes y administrativos en recibir los documento que se necesitan, sino que también no se recargaría el trabajo a otros colegios de Schools of Excellence como lo es cuando envían a imprimir a Saint Joseph.

Se propone la compra de cables HDMI o cables de USB de impresora, para los proyectores y así poder proyectar desde las laptops, la mayoría de equipos nuevos tienen esta entrada o entrada tipo-C, o bien la compra de licencias para AirParrot.

Así como la compra de más equipos para préstamo de los diferentes usuarios como laptop y iPads, ya que los equipos actuales no son suficientes para el uso de todos los usuarios y algunos casos los equipos son muy viejos.

Para mejorar algunos de los equipos actuales se recomienda la compra de discos duros de estado sólido para mejorar el rendimiento de las laptops de administrativos y en algunos casos el aumento de memoria RAM, como para el área de administración y contabilidad.

5.5.3 Software

Se recomienda la inversión de la compra de la licencia de AirParrot que es una aplicación que se instala en las computadoras y permite proyectar sin necesidad de estar conectado por cable al proyector. Como se conecta un iPad o iMac a los Apple TV, más que todo es para laptop que

no son de la marca Apple, la licencia de AirParrot que como menciona (AirSquirrels, 2021) tiene un precio de \$17,99 para una sola licencia, pero por la compra de cinco licencias el precio es de \$39,99.

5.6 Propuesta de infraestructura para Saint Margaret

En esta sección se coloca todas las propuestas y cambios para la infraestructura del colegio de Saint Margaret.

5.6.1 *Infraestructura de red*

Se propone la compra de Acces point para distribuir mejor el internet en todo el colegio, con el fin de que se mejore la conexión de internet en el colegio,

5.6.2 *Infraestructura de Equipos*

Para Saint Margaret no se propone la compra o alquiler de impresoras multifuncionales ya que actualmente cuentan con un centro de copiado con impresoras multifuncionales.

Se propone la mejora de equipos actuales de administración, en algunos casos se podría colocar más memoria RAM, y en otros se podría cambiar a que sea una laptop por el uso o el tipo de puesto, como por ejemplo las encargadas de contabilidad.

Así como la compra de más equipos para préstamo de los diferentes usuarios como laptop y iPads, ya que los actuales no dan abasto para préstamo de los diferentes usuarios y algunos son muy viejos.

También se propone la compra de cables HDMI o los de USB de impresora, para poder proyectar o bien que se implemente la aplicación de AirParrot.

5.6.3 Software para Saint Margaret

Se recomienda la inversión de la compra de la licencia de AirParrot que es una aplicación que se instala en las computadoras y permite proyectar sin necesidad de estar conectado por cable al proyector. Como se conecta un iPad o iMac a los Apple TV, más que todo es para laptop que no son de la marca Apple, la licencia de AirParrot que como menciona (AirSquirrels, 2021) tiene un precio de \$17,99 para una sola licencia, pero por la compra de cinco licencias el precio es de \$39,99.

5.7 Propuesta de infraestructura para María Auxiliadora

5.7.1 Infraestructura de red

Para el tema de internet se propone la compra de access point para cambiar los dañados y que no se sature la conexión por la conexión de diferentes equipos.

5.7.2 Infraestructura de equipos

Se propone la compra de equipos para préstamo de los estudiantes y teacher, tomando en cuenta los datos recolectados las teacher mencionan que hace faltan ipads, laptop y parlantes para las clases, por lo que se propone una inversión para comprar al menos 15 laptop y 10 iPad más

para la escuela, y se utilice un horario en donde de igual manera las clases de tecnología tengan la prioridad de uso.

Para la impresión de archivos se propone la compra de solamente una impresora multifuncional ya que no cuentan con una impresora de este tipo.

Para los equipos actuales se propone la compra e instalación de discos duros sólidos más que todo para los administrativos.

5.7.3 Infraestructura software

Se recomienda la inversión de la compra de la licencia de AirParrot que es una aplicación que se instala en las computadoras y permite proyectar sin necesidad de estar conectado por cable al proyector. Como se conecta un iPad o iMac a los Apple TV, más que todo es para laptop que no son de la marca Apple, la licencia de AirParrot que como menciona (AirSquirrels, 2021) tiene un precio de \$17,99 para una sola licencia, pero por la compra de cinco licencias el precio es de \$39,99.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

En este último capítulo se dan a conocer todos aquellos hallazgos o conclusiones que se dieron como resultado de la investigación, y dar a conocer todas aquellas recomendaciones que se dan a conocer para su implementación en la empresa de Schools of Excellence.

6.1 Conclusiones

En esta sección se da a conocer las conclusiones que se llegaron durante la investigación.

6.1.1 Conclusión N°1

Cumpliendo con el primer objetivo se puede evidenciar que la empresa no cuenta con el equipo tecnológico suficiente, tales como: laptops, ipads, access point algunos obsoletos y en otros casos faltantes o dañados. Lo que causa que tanto el personal administrativo, académico y estudiantil no puedan realizar las tareas necesarias día a día, lo que resulta que muchos de estos procesos y trabajos que se realizan en los colegios se detengan o bien se atrasen por la falta de estos.

Además, cuentan con un canal de comunicación entre ellos obsoleto mediante los teléfonos análogos, aparte de que no todos los departamentos administrativos cuentan con teléfonos, es decir que no todos pueden comunicarse entre ellos o bien se deben prestar los teléfonos entre los usuarios y no todos utilizan el canal de la suite de Google o no sabe utilizarla.

6.1.2 Conclusión N°2

Haciendo referencia al segundo objetivo se evidencia que la empresa no cuenta con una estructura sólida en su departamento de tecnología, por lo cual se recargan muchas tareas a los soportistas que no deberían ser responsabilidad de estos, lo cual provoca atrasos en la atención a usuarios y descontento con el servicio brindado por el gobierno de TI actual de la empresa. Aunque la empresa cuente con personal de soporte técnico para cada uno de sus colegios, este no se encuentra debidamente capacitado en ciertas áreas importantes como en el tema de redes, respaldos de servidores, administración adecuada de inventarios de equipos y otras tecnologías que se utilizan en la empresa.

6.1.3 Conclusión N°3

Brindando énfasis en el tercer objetivo se constata que la empresa no cuenta con un datacenter donde se brinde servicios centralizados para las distintas aplicaciones con las que cuenta Schools of Excellence ya que posee servidores de aplicaciones en distintas sedes, así como, equipo de cómputo realizando funciones de servidor. Por otro lado, no se cuenta con una infraestructura de red óptima que brinde seguridad a las distintas sedes, que permita la unificación de servicios que posee la empresa, así como, no ayuda a brindar un soporte más óptimo a muchas de las necesidades del negocio. Por tal motivo es que se han visto problemas en poder realizar respaldos de servidores o aplicaciones, así como, brindar una solución de seguridad con un antivirus empresarial.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Recomendación N°1

Se recomienda la compra de más equipo tecnológico como laptops y iPads tanto para administrativos como para docentes y estudiantes para el uso diario de los colegios, así como la compra de equipos de infraestructura como Access Point para que la conexión de red no se sature del todo. También se debe valorar la implementación de telefonía IP que le permita a todos tener acceso a un teléfono físico o por medio de software para que se puedan comunicar entre ellos.

6.2.2 Recomendación N°2

Se recomienda la contratación de más personal y que este se encuentre calificado para cada puesto de tecnología, en infraestructura, soporte técnico, base de datos, y para los puestos de supervisión de soporte técnico, así mismo se recomienda la capacitación constante con el fin de que el personal actual y el personal nuevo esté capacitado con los conocimientos debidos para poder resolver las necesidades de la empresa.

6.2.3 Recomendación N°3

Se recomienda la implementación de un centro de datos donde se puedan centralizar todas las aplicaciones y servicios que actualmente cuenta los colegios, permitiendo a la vez incorporar nuevos servicios que permitan brindar una mayor estabilidad y seguridad a toda la plataforma

tecnológica de la empresa como los que pueden ser: un antivirus empresarial, la incorporación de un directorio activo (AD) que permita asegurar la autenticación de cada usuario en los equipos y sistemas de Schools of Excellence, entre otros. Esto a la vez permitiría realizar los respaldos tanto de base de datos, como de, aplicaciones importantes para la institución.

Por otro lado, ayudaría a brindar soporte remoto a los usuarios, además mantener un control y administración de toda la red en las distintas sedes.

Anexos

Anexo #1, Hoja de presentación del anteproyecto

Información general del estudiante

Nombre completo: Mariana Bermúdez Lizano

Cédula: 116210755

Correo electrónico: mariana.bermudez@uhispano.ac.cr – mbermudez1910@gmail.com

Teléfono 1: 8952-8222 Teléfono 2: 2101-3160

Grado: BACHILLERATO: LICENCIATURA:

Información general del proyecto

TIPOS DE REQUISITO DE GRADUACIÓN A CURSAR:

Proyecto tesina

Proyecto tesis X

EMPRESA U ORGANIZACIÓN DONDE REALIZARÁ SU PROYECTO: Indicar a qué se dedica la empresa, si abarca toda la empresa o un área específica, lugar donde se ubica.

- ✓ Se realizará en el Saint Joseph School, la empresa se dedica a la educación desde maternal a quinto año de colegio, abarcará el área administrativa del colegio, este se encuentra en Moravia

PROBLEMA Y SU CONTEXTO: Describa el problema y todos los detalles involucrados, detalle el contexto del mismo y como a través de un proceso informático esto podría resolverse.

- ✓ Con una auditoría de sistemas pretende verificar posibles riesgos hacia la empresa a nivel tecnológico, así como como poder evitarlos implementando distintos controles y buenas prácticas basado en estándares internacionales como lo son las ISO 2700

OPORTUNIDAD DE NEGOCIO O MEJORA A LA SOCIEDAD: explique cómo impactaría a la empresa u organización la realización de su proyecto o tesis.

- ✓ Las conclusiones y recomendaciones al final del proyecto ayudarán a que la empresa implemente las buenas prácticas y recomendaciones sobre lo que se debe mejorar en cuanto a la seguridad de la información de la empresa, así como la mejora en procesos o bien protocolos para la empresa

¿Cuál es el objetivo general de su proyecto? Recuerde redactarlo en función de verbos en infinitivo considerando el qué se va a hacer, ¿cómo y para qué?

- ✓ Realizar una auditoría de sistemas en seguridad informática basada en la ISO 27002 en el área administrativa del Saint Joseph School, con el fin de evaluar mediante varios controles de la ISO 27002 como se encuentra la seguridad dentro de la institución y dar las recomendaciones para poner en marcha las mejores prácticas dentro de la institución

¿Cuál sería el título de su TRABAJO DE INVESTIGACIÓN? El título parte de la problemática definida así donde se quiere llegar, alcance. Redactarlo en función de VERBO CON SUFIJO (Que se va a hacer) +

DONDE (Platea la contextualización del estudio, la ubicación geográfica o situacional) + **CUANDO** (Remite a la temporalidad)

- ✓ **Auditoría de sistemas enfocada en la seguridad informática del área administrativa del Saint Joseph School basado en la ISO 27002**

¿Cuál sería la **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** de la Escuela de Ingeniería Informática que responde a su proyecto? Ver detalle en Anexo 03.

Gobernabilidad de las Tecnologías

Ingeniería de Software

Arquitectura e Infraestructura Tecnológica

Tecnologías Emergentes

Incluya la carta de aceptación de la empresa u organización firmada por el representante o jefe del área o departamento.

Para uso exclusivo del Comité de investigación de la Escuela de Informática de la UH

La Resolución de aprobación, de la DIRECCIÓN INGENIERIA INFORMÁTICA UH indica: La presente propuesta ha sido revisada por: _____

_____ siendo la misma:

APROBADA:

DENEGADA:

REQUIERE MODIFICACIONES:

RECOMENDACIONES DE MEJORA:

Se envió la notificación por correo el día y la hora señalada, indicar el correo al que se envió:

Anexo #2, Carta de aceptación de la empresa

San José, 20 julio 2022

A quien corresponda,

Por medio de la presente notifico que la señorita Mariana Bermúdez Lizano, con cédula de identificación 116210755 tiene el permiso de realizar el proyecto de graduación: Tesis en la institución.

Por lo cual en cuanto al área de tecnología tendrá todo el apoyo pertinente y de consideración en cuanto a información que necesite para la realización de la tesis.

Sin más por el momento, quedo de usted para cualquier duda o aclaración.

Ignacio Méndez Méndez

Director de Tecnología

Email: imendez@soe.cr

Anexo #3, Hoja de aceptación administración

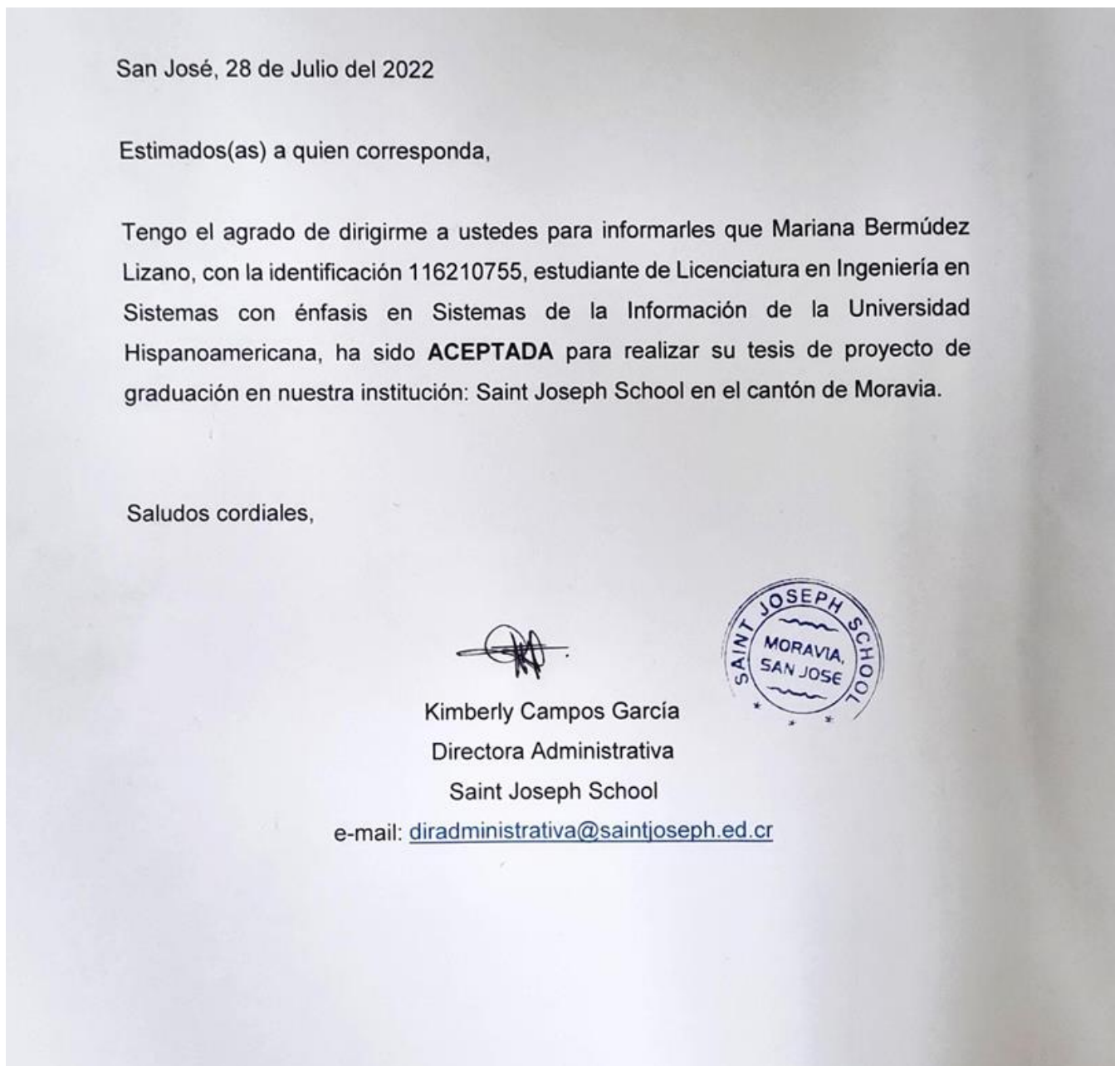


Ilustración 37, Hoja de aceptación del área administrativa

Anexo #4, Encuesta para el personal administrativo

1. ¿A cuál institución pertenece?

- Saint Margaret School
- Saint Peter's School
- Saint Joseph School
- María Auxiliadora School

2. ¿Conoce usted quienes forman parte del gobierno de TI de SOE?

Sí_____

No_____

3. ¿Considera usted que el personal de TI es suficiente para atender las necesidades de la institución?

Sí_____

No_____

4. ¿Considera usted que la atención de parte de TI es eficiente y rápida cuando se necesita?

Sí_____

No_____

En algunas ocasiones _____

5. ¿Se encuentra satisfecho(a) con la calidad del servicio de TI (no solo de soporte técnico sino de todas las áreas de tecnología)?

Sí_____

No_____

6. ¿Sabe cuáles son los riesgos que hay al utilizar la tecnología en las labores?

Sí____

No____

7. ¿El área de TI le da a conocer cuáles son esos riesgos tecnológicos?

Sí____

No____

8. ¿Considera usted que el servicio de internet que se ofrece en la institución es eficiente?

Sí____

No____

9. ¿Considera usted que el área de TI tiene un control y administración adecuada de los equipos de la institución?

Sí____

No____

10. ¿Considera usted que si se realiza alguna actualización en la infraestructura tecnológica usted puede trabajar de una mejor manera?

Sí____

No____

11. ¿TI capacita al personal constantemente en temas de tecnología y seguridad de la información?

Sí____

No____

12. . ¿Considera usted que si se realiza alguna actualización en la infraestructura tecnológica usted puede trabajar de una mejor manera?

Sí____

No____

13. ¿El área de TI capacita al personal constantemente en temas de tecnología y seguridad de la información?

Sí____

No____

14. Sugerencias de mejora para el área de TI

Respuesta abierta

Anexo #2, Encuesta al personal de soporte técnico de Schools of Excellence

1. ¿A cuál institución pertenece?

- Saint Margaret School
- Saint Peter's School
- Saint Joseph School
- María Auxiliadora School

2. ¿Considera usted que el personal de TI es suficiente para atender las necesidades de la institución?

Sí____

No____

3. ¿Considera usted que el área de TI tiene un control y administración adecuada de los equipos de la institución?

Sí____

No____

4. ¿Considera usted que si se realiza alguna actualización en la infraestructura tecnológica usted puede trabajar de una mejor manera?

Sí____

No____

5. Indique cuantos equipos tecnológicos hay en la institución (laptop, ipads, cámaras, grabadores, de red)

Respuesta abierta

6. ¿Considera que el personal de soporte recibe capacitación adecuada y constante para las labores que debe ejercer dentro de su institución?

Sí_____

No_____

7. ¿Tiene un plan de mantenimiento preventivo para equipos?

Sí_____

No_____

8. ¿Se realizan respaldos de la información de los servidores constantemente?

Sí_____

No_____

9. Indique cuales equipos considera usted que le hacen falta en su institución y ¿por qué?

Respuesta abierta

10. ¿Qué mejoras considera usted que se podrían realizar en el área tecnológica se podrían realizar?

Respuesta abierta

11. ¿Tiene protocolos para los procesos actuales de TI?

Si_____ No_____

Bibliografía

- AirSquirrels. (2021). *AirSquirrels*. Obtenido de <https://www.airsquirrels.com/airparrot/download>
- Amón Salinas, J. P., & Zhindón M, M. G. (Enero de Marzo de 2020). Obtenido de <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/168/261>
- Andrade Lopez, M. S., & Alvarado Sarango, D. (10 de Noviembre de 2021). *Polo del Conocimiento*. Obtenido de Polo del Conocimiento: [file:///C:/Users/LAB/Downloads/Dialnet-GestionDeGobiernoDeTIBasadoEnCOBIT2019ParaElColegi-8219399%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LAB/Downloads/Dialnet-GestionDeGobiernoDeTIBasadoEnCOBIT2019ParaElColegi-8219399%20(1).pdf)
- BambuMobile. (2022). *Bambu Mobile*. Obtenido de <https://www.bambu-mobile.com/como-montar-un-departamento-de-ti-2022/>
- Brad. (24 de Junio de 2020). *YOUNT, HYDE Y BARBOUR*. Obtenido de <https://yhbcpa.com/de-tech-blog/getting-to-know-cobit-2019/>
- calidad, A. e. (s.f.). *Asociación española para la calidad*. Obtenido de AEC: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/cobit>
- CEUPE, M. (2021). *CEUPE, Magazine*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/que-son-las-tecnologias-de-la-informacion.html>
- Corporativas), R. (. (10 de Abril de 2018). *Reico*. Obtenido de <https://www.reicosa.com/conexiones-simetricas-vs-asimetricas/>
- del Sur, U. (s.f.). Obtenido de <https://cs.uns.edu.ar/materias/iocp/downloads/Apuntes/Unidad%201%20-%20Hardware.pdf>
- Educación.CR. (s.f.). *Educación.CR*. Obtenido de <https://educacion.cr/centros-educativos/preescolar/saint-margaret-school/>
- Esan, C. (27 de Mayo de 2021). *Conexión Esan*. Obtenido de Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/cobit-2019-como-beneficia-a-una-organizacion#:~:text=COBIT%202019%20es%20la%20versi%C3%B3n,de%20sistemas%20de%20la%20informaci%C3%B3n.>
- Figueroa, H. A. (2016). *Tesis MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA LA GESTION DE LA*. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/4246/1/PIUASIS001-2016.pdf>
- García, P. (2021). *Coach responsabilidades*.
- Gonzalez, P. (30 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://ppglzr.medium.com/cobit-2019-el-nuevo-modelo-de-gobierno-empresarial-para-informaci%C3%B3n-y-tecnolog%C3%ADa-a7bf92b7288b>
- Group, B. C. (s.f.). *Business Consulting & Advisory Group*. Obtenido de <https://bcag.com.mx/diagnostico-operacional/>

- Herrera, L. (2 de Mayo de 2022). *Rockcontent*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-organigrama/#:~:text=Permite%20identificar%20fallos%20en%20la,y%20que%20no%20funcionen%20adecuadamente>.
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/es-es/topics/open-source>
- Ignite. (2020). *Ignite*. Obtenido de <https://igniteonline.la/2243/>
- Institute, G. (2007). *PDF COBIT 4.1*. Obtenido de <https://biblioteca.info.unlp.edu.ar/uploads/docs/cobit.pdf>
- ISACA. (2018). *Issuu*. Obtenido de https://issuu.com/koshertechnology/docs/cobit-2019-framework-introduction-and-methodology_
- ISACA. (2019). Obtenido de <https://store.isaca.org/s/store#/store/browse/detail/a2S4w000004Ko9cEAC>
- ISOToolsExcellence. (11 de Marzo de 2021). *ISOTools Excellence*. Obtenido de ISOTools Excellence: <https://www.pmg-ssi.com/2021/03/que-es-la-seguridad-de-la-informacion-y-cuantos-tipos-hay/>
- Jimenez, F. (24 de enero de 2018). *Genius IT Training*. Obtenido de <https://geniusitt.com/blog/que-es-cobit-5/>
- Kluwer, W. (05 de Septiembre de 2022). Obtenido de <https://www.wolterskluwer.com/es-es/expert-insights/que-tipos-de-software-hay>
- Padilha, A. (2014). *Diferenciador*. Obtenido de <https://www.diferenciador.com/ventajas-y-desventajas-de-las-tic/>
- Peter's, S. (2018). *Facebook Saint Peter's*. Obtenido de <https://www.facebook.com/SaintPetersCR/>
- Qualtrics. (s.f.). *QUALTRICS*. Obtenido de <https://www.qualtrics.com/experience-management/research/quantitative-research/?rid=ip&prevsite=es&newsite=en&geo=CR&geomatch=en>
- School, S. J. (2021). *Saint Joseph School*. Obtenido de <http://www.saintjoseph.ed.cr/>
- Software, D. (s.f.). *Software DELSOL*. Obtenido de <https://www.sdelisol.com/glosario/usuario/#:~:text=Un%20usuario%20es%20aquella%20persona,producto%20o%20servicio%20en%20cuesti%C3%B3n>.
- Telefónica. (29 de Julio de 2022). Obtenido de <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-ventajas-ofrecen-las-tic-a-las-pymes/>
- trabajo, M. d. (23 de Diciembre de 2022). *Ministerio de trabajo*. Obtenido de https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/decretos/decreto_43849_MTSS.pdf
- UNA. (s.f.). *Universidad Nacional*. Obtenido de <https://www.dtic.una.ac.cr/index.php/equipo-gobierno-ti#:~:text=Gobierno%20de%20TI%20son%20las,con%20el%20objetivo%20de%20generar>

Villamizar, C. (25 de Enero de 2022). *¿Qué es COBIT y para qué sirve?* Obtenido de Global Suite Solutions: <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-cobit/>

WatchGuard Technologies, I. (2018). *WatchGuard Technologies, Inc.* Obtenido de [https://www.watchguard.com/help/docs/fireware/12/es-419/Content/es-419/networksetup/vlans_about_c.html#:~:text=Una%20VLAN%20\(Red%20de%20%C3%A1rea,en%20lugar%20de%20proximidad%20f%C3%ADsica.](https://www.watchguard.com/help/docs/fireware/12/es-419/Content/es-419/networksetup/vlans_about_c.html#:~:text=Una%20VLAN%20(Red%20de%20%C3%A1rea,en%20lugar%20de%20proximidad%20f%C3%ADsica.)